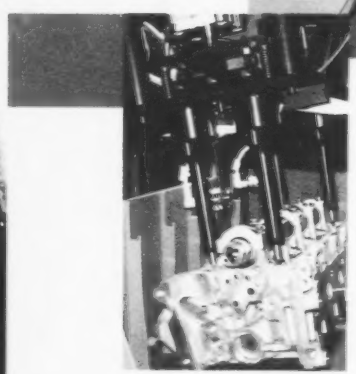
Government of Canada | Gouvernement du Canada

The Practice of Innovation

Seven Canadian Firms in Profile



CANADA'S INNOVATION STRATEGY

Canada

The Practice of Innovation

Seven Canadian Firms in Profile

This publication is available upon request in multiple formats.
Contact the Information Distribution Centre at the numbers listed below.

For additional copies of this publication or for the full set of *The Practice of Innovation* components, please contact:

Information Distribution Centre
Communications and Marketing Branch
Industry Canada
Room 268D, West Tower
235 Queen Street
Ottawa ON K1A 0H5

Tel.: (613) 947-7466
Fax: (613) 954-6436
E-mail: **publications@ic.gc.ca**

This publication is also available electronically on the World Wide Web at the following address:
http://www.innovation.gc.ca

Permission to Reproduce
Except as otherwise specifically noted, the information in this publication may be reproduced, in part or in whole and by any means, without charge or further permission from Industry Canada, provided that due diligence is exercised in ensuring the accuracy of the information reproduced; that Industry Canada is identified as the source institution; and that the reproduction is not represented as an official version of the information reproduced, nor as having been made in affiliation with, or with the endorsement of, Industry Canada.

For permission to reproduce the information in this publication for commercial redistribution, please e-mail: **copyright.droitdauteur@communication.gc.ca**

Cat. No. Iu4-38/1-2003
ISBN 0-662-67253-4
53906B

104-00655/

Contents

Minister's Message 2

Acknowledgements 3

Preface 4

Introduction 6

1. **Genesis Genomics Inc.:** Scientific Innovation in the Test Tube of the Marketplace 12

2. **Ballard Power Systems Inc.:** The Power to Change the World 20

3. **Iogen Corporation:** Canada's New Alchemists 32

4. **Garrison Guitars:** Great Ideas Aren't Enough 40

5. **Braintech Inc.:** Empowering Robots with 3D Vision 48

6. **My Virtual Model Inc.:** The Virtual Model Product 60

7. **Research In Motion Limited:** Two Decades of Non-Stop Innovation 68

Minister's Message

In February 2002, the Government of Canada launched *Canada's Innovation Strategy* — an ambitious plan to make Canada a world leader in innovation and learning by the year 2010.

The Government of Canada also made a commitment to listen to the views of Canadians. The response was overwhelming, and we received hundreds of written submissions. The engagement process, involving 34 regional summits and dozens of industry and sector round tables, culminated with the National Summit on Innovation and Learning in Toronto in November 2002. In all, more than 10 000 Canadians have helped shape *Canada's Innovation Strategy*.

What we have heard over and over again is that the road to innovation is not an easy one. There are a great many challenges to be overcome before even a great idea can be turned into a product for the marketplace.

The Government of Canada is working on many fronts to create a climate in which innovation and entrepreneurship can flourish. Our goal is to create a culture of innovation and learning in every sector of the economy.

Canadian entrepreneurs are also doing their part. And Canada has a great many companies that are industry leaders, creating world firsts.

In the case studies that follow, you will see how some Canadian firms are meeting the innovation challenge. But more than that, you will learn more about how they have achieved success. Each story is unique and illustrates a different aspect of the innovation cycle. Some are at the early stages of product development, while others have successfully commercialized their product and must now face the challenge of continuous innovation.

Firms seeking to be more innovative can learn from the success of those who have been there and done it, and these case studies may help you pick up a few ideas that make all the difference in your situation. These are remarkable companies whose innovations are moving them to a position of eminence in the global economy. Please take advantage of the opportunity to learn from their experiences.

I hope that you will find these case studies not only useful, but inspirational and entertaining as well.

Allan Rock
Minister of Industry

Acknowledgements

This publication is based on interviews with, and research on, seven Canadian firms that are pursuing the innovation journey. Their experiences and insights will hold valuable lessons for other individuals and firms who are seeking to take their innovative ideas and turn them into reality, whether driven by science, technology, markets or pure passion. Industry Canada is very grateful to the chief executive officers and senior executives of these firms who agreed to be interviewed, profiled and taped on video so their knowledge could be transferred to others, as well as to those who provided additional information or arranged for company visits. Specifically, we wish to thank the following:

Ballard Power Systems Inc. — Firoz Rasul, Chairman; Stephen Kukucha, Senior Advisor, External Affairs; and Debby Harris, Manager, Corporate Communications.

Braintech Inc. — Owen Jones, CEO; and Babak Habibi, President and COO.

Garrison Guitars — Chris Griffiths, CEO; Andy Fisher, Plant Manager; and Dave King, President and CEO, Genesis Centre, Memorial University of Newfoundland.

Genesis Genomics Inc. — Dr. Robert Thayer, CEO; Dr. Ryan Parr, Vice-President, Research; Bruce LaBelle, Lead Director; Barbara Eccles, Technology Transfer Officer, Lakehead University; Doug Stone, Industrial Research Assistance Program Officer, Thunder Bay Office; and Royden Potvin, General Manager, Thunder Bay Ventures.

Iogen Corporation — Jeff Passmore, Executive Vice-President; and Tania Glithero, Marketing and Communications.

My Virtual Model Inc. — Louise Guay, President; and Jean-François St-Arnaud, CEO.

Research In Motion Limited — Michael Lazaridis, Co-CEO; Jim Balsillie, Co-CEO; and Rob Crow, Director, Government and Industry Relations.

We also acknowledge the professional contributions of a number of consultants and companies who assisted Industry Canada in the completion of this project.

Preface

The Practice of Innovation: Seven Canadian Firms in Profile is part of a larger project that was conceived as an outcome of the National Summit on Innovation and Learning held in November 2002. The summit was the culmination of a year-long process to engage Canadians in a dialogue on the critical policies and actions that would enable the country to enhance its competitive position among the world's developed economies through improved innovation performance. Most of the submissions received by the Government of Canada in response to *Canada's Innovation Strategy*, released in February 2002, were prepared by industry and business associations; universities and colleges; research institutes and technology transfer offices; labour and economic development organizations; and groups representing youth, the Aboriginal community, and small and medium-sized enterprises (SMEs).

In an attempt to gain a deeper understanding of the practical realities of individual firms in pursuit of innovation, including the challenges and barriers they face along the way, Industry Canada commissioned a study of innovating firms. Seven of these firms agreed to participate in an extended project, *The Practice of Innovation*, the objective of which is to transfer their knowledge and experience to other Canadian firms. Collectively, the firms profiled in this publication exemplify the steps necessary to move through the innovation process from idea conception to commercialization. Packaged with two video components, *The Innovation Journey: Seven Canadian Firsts*, and *The Face of Innovation*, and facilitator's guide, the material produced under *The Practice of Innovation* project provides a comprehensive view of what the innovation journey entails. It will be used to promote an innovation culture, so that more firms will pursue the innovation path; and to provide instruction for students, SMEs, innovation advisers, and others interested in understanding more about the challenges and requirements for firms moving through the various stages of the innovation process.

Readers will meet the chief executive officers and senior executives who are leading their firms through the concept development stage of innovation, the precommercialization stage, the market entry or commercialization stage, and the next cycle of innovation. Each stage requires attention to certain key aspects of taking innovation forward. These are articulated in each of the case profiles. From these, readers will gain perspectives on the factors that are key to successfully undertaking the innovation journey.

Innovation can occur in firms of all ages, sizes, and types, and is as much about improving processes and services as it is about developing new technologies and products. The cases profiled in this publication, for the most part, represent firms with breakthrough technologies and products that can have a dramatic impact on how we live, work, or conduct our daily lives.

Synopsis of Profiled Cases

Case 1: Genesis Genomics Inc. is a cutting-edge biotechnology company, located in the Northwestern Ontario Technology Centre on the campus of Lakehead University in Thunder Bay, Ontario. Their mission? To develop a diagnostic tool at the DNA level that could revolutionize the battle against cancer. They are the only company in the world looking at mitochondrial DNA as a tool for detecting cancer.

Case 2: Ballard Power Systems Inc. is a world leader in developing fuel cell technology. Based in Burnaby, British Columbia, the company has been working on refining fuel cell technology for commercial uses since 1983. Their vision is "power to change the world." Because of its potential to replace the internal combustion engine, the fuel cell is a disruptive technology and would have a tremendous impact on reducing greenhouse gas emissions.

Case 3: Iogen Corporation is a leading industrial biotechnology company specializing in EcoEthanol™ — a clean, zero-net-carbon-dioxide-emission fuel that can be blended with gasoline and used in today's cars. Based in Ottawa, Ontario, the company has built the world's first and only demonstration-scale facility to convert cellulose material, such as straw, into bioethanol, using enzyme technology.

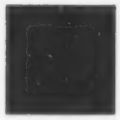
Case 4: Garrison Guitars manufactures guitars made with the revolutionary, patented Griffiths Active Bracing System™, a unibody bracing system made from a glass fibre component. Its guitars are made in a state-of-the-art facility in St. John's, Newfoundland, using manufacturing technologies not commonly found in guitar production, such as laser cutters, CNC systems and robots.

Case 5: Braintech Inc., based in North Vancouver, British Columbia, is an industrial software maker for automakers. It develops and supports commercial-grade vision-guided robotic automation solutions based on its world's-first single-camera three-dimensional robotic guidance systems.

Case 6: My Virtual Model Inc., based in Montréal, Quebec, is the world's leader in creating on-line sales tools for the apparel industry. The company is propelled by its revolutionary virtual model technology, a virtual identity technology that lets users "try on" clothes on-line.

Case 7: Research In Motion Limited, based in Waterloo, Ontario, was the first company in the world to develop interactive paging. This invention led to the development of the company's BlackBerry™ product, an always-on, always-connected handheld that receives and sends wireless e-mail messages, and that is clearly ahead of anything else on the market.

For the complete set of *The Practice of Innovation* components (the case profiles, the facilitator's guide and the two video components), contact Industry Canada at the address listed on page ii.



Introduction

What is Innovation?

Innovation is not a well-defined concept. Although definitions exist, it means different things to different people. In the context of this publication, we were interested in finding out more about how executives of Canadian firms viewed innovation, in order to gain a better understanding about how they practised it. The firms selected are primarily ones that have developed what might be called "disruptive technologies." The products they are developing or have launched on the market have the potential to dramatically change the way things are done, even the way we live. Robots that see in three dimensions; fuel cells that could replace the internal combustion engine; the ability to try on clothes on-line on your own virtual body; automobile fuel made from wheat straw; handhelds that can deliver your e-mail to you anytime, anywhere; guitars made with unibody bracing systems; and a DNA physical that could detect whether cancer is stalking you — these are the dramatic innovations we are talking about. These technologies, based on refinements of both science and conventional methods, have or will revolutionize traditional ways of looking at the world.

The executives of these firms clearly see innovation as more than technology development. They all agree that technology development for the sake of technology development is not very useful. Technology eventually has to find a market — that's what makes innovation. Firoz Rasul, chairman of Ballard Power Systems Inc., talks about innovation as a process that pervades all parts of the organization. He says it best in his comment, "Innovation is not just about technology development. Innovation had to be in the way we did our financing, the way we did our marketing and marketing relationships, the way we created strategic partnerships, the way we dealt with government. The innovative nature of doing business for us had to be pervasive in the company, and had to look at more than just technology development." Research In Motion (RIM) Limited's co-chief executive officer (CEO), Mike Lazaridis, refers to innovation as a journey. "It's not a eureka moment," he says. "It's like any other art. You have to train for it. You have to get experience for it. You have to discipline yourself. It's hard work." According to Chris Griffiths, CEO of Garrison Guitars, "You don't start and finish innovation. You start it and you never complete it."

A Portrait of Innovation

The seven firms in this publication are very diverse, although they are all world firsts in what they do. They range in age from 2 years (Genesis Genomics Inc.) to 25 years (Iogen Corporation) and are in varying stages of the innovation process, some still in the proof-of-concept phase and others already innovating with the next cycle of innovative technologies and products. Some firms are still very small and others quite large. The number of employees in the firms ranges from nine, at Genesis Genomics, to almost 2000, at RIM. Their revenues range from nil to almost $300 million per year. They are located in small towns or large cities.

Four of the firms were started by teams of two to eight people; the remaining three by individuals. Five of the companies remain founder-led; two, Ballard Power Systems and Iogen Corporation, are in their second generation of leadership, their founders having retired. The vision of the founder(s) is critical to the genesis of each firm and to what it has become. Their curiosity and passion were often a major driver for the firm's march forward. Innovation for these firms very often started with the questions "What if we ...?" or "I wonder if we could ...?" or "What would happen if ...?" Taking action to answer those questions or work on a solution was a major impetus for innovation. Behind this could have been a mixture of inspiration and desperation, a focus on market, technology, or science. Four of the firms were started by scientists and engineers (people with research and technical backgrounds); three by businesspeople. However, regardless of this, founding CEOs eventually hired the expertise they needed — the businesspeople bringing in technologists and researchers, and the scientists and engineers bringing in management and marketing expertise. All firms placed a high value on bringing in a strong chief financial officer.

Four of the companies are privately held and three have gone public (Braintech Inc., Ballard Power Systems and RIM). Braintech raised $2 million in a private placement in 1993 before it even had an office or staff. Ballard went public in 1993, 10 years after its beginnings and RIM went public in 1996, 12 years after its start. All of these firms have external boards of directors and have made efforts to attract highly credible and experienced people to their boards.

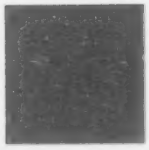
Innovation is Hard — It Takes a Long Time

Getting their innovations to market has taken a long time for most of these firms. Both Iogen Corporation and Ballard Power Systems have been in the game for at least 20 years, on the road to commercializing bioethanol production and fuel cells, respectively. Refining the technology to get the costs down, finding a way to mass produce, and waiting for a ready market have been only some of the major roadblocks for these two firms. Ballard Power Systems is only now on the "cusp of commercialization," and Iogen Corporation is now in the demonstration stage of its bioethanol project. Mike Lazaridis, RIM's CEO, spent more than 10 years investigating, researching and trying to get wireless e-mail to work. Braintech's staff spent the first eight years of the company's life doing research and development (R&D) in a number of areas before finally identifying the opportunity that led to their invention of single-camera three-dimensional vision guidance for robotic applications in automotive plants. It took Chris Griffiths, CEO of Garrison Guitars, six minutes to sketch out his idea for a new guitar construction on the back of a napkin, and six years to get working prototypes and a manufacturing plant in place for his revolutionary Garrison Guitar. According to Robert Thayer, CEO of Genesis Genomics, it will take at least five years to get their DNA diagnostic tool to the marketplace — and that's only if everything goes better than planned.

The challenge of innovating can be daunting. Luckily for many of the firms in this publication, the founding CEO was naive about what would be required. Looking back on his journey, Chris Griffiths remarks, "If I knew in April 1995 that I would have to go through what I've gone through to get to where I am today, I never would have done it. Not by a long shot! What kept me going was believing that at any point in the process, we were just a couple of months from success." For others it is the relentless passion to find a solution to a global problem like greenhouse gas emissions or the cancer epidemic that keeps them going. They just don't give up.

The Innovation Journey Costs a Lot of Money

Because innovations such as the ones profiled in these case studies take a long time to get to market, the companies do not generate any revenue from sales during the formative research and development and precommercialization stages. Thus, raising money is a major preoccupation for innovating firms. Debt financing is not a viable option for firms in this stage of development, so they have to look at more innovative sources of funds. This requires strategy. Says Jim Balsillie, Co-CEO of RIM, "We are very systematic in how we fund the company, just like in how we develop our technology and build our markets. You must be ready to get money ... there is a readiness process of networking and having people aware of your company, and having a plan ready and a cash flow driven by assumptions." For all these firms, government has played a key role in early financing. The Industrial Research Assistance Program (IRAP), the National Research Council Canada, and Technology Partnerships Canada were often mentioned as key supporters.



As the companies progressed along the innovation journey, they became less dependent on government funding sources and more dependent on private investors (angels), venture capital, strategic partnerships and public markets. Seed capital in amounts of $3 million might be enough for a Garrison Guitars to get to market and for a Genesis Genomics to get to the proof-of-concept stage, but significantly greater amounts are required to scale up to meet demand (in the case of Garrison) or to approach full-scale commercialization (in the case of Genesis Genomics). In the latter case, an estimated $20 million to $30 million will be required. Companies that have gone public have been able to raise significant amounts of money. This has enabled them to pay all the bills until the technology is transformed into a product that generates earnings. Ballard Power Systems, for example, claims to have raised more than a billion dollars to date. Firms that have not gone public have attracted angel and venture capital, often on a leap of faith, or developed strategic partnerships with large firms whose support significantly accelerated the innovation process. DaimlerChrysler and Ford Motor Company are both equity investors in Ballard Power Systems, and Petro-Canada and the Royal Dutch/Shell Group are equity investors in Iogen Corporation. Several CEOs noted that venture capital is not available to firms in the infancy stages of innovation. Venture capitalists want to see an experienced and professional management team in place, filed patents, working prototypes, and evidence of primary research validating demand. These are requirements not easily met by young, emerging firms still in the R&D stage. Informal investors and government programs are essential to finance their operations. In a few cases, specifically Braintech and Iogen

Corporation, the founder of the firm had substantial personal wealth that could be used to finance the "cash burn" rate of their R&D operations.

All seven companies mentioned the difficulty of raising patient capital since the downturn in the markets in 2000. Lack of capital can be a major barrier to innovation at the precommercialization stages.

The Innovation Process Requires Lots of Non-financial Resources

Particularly in the early stages of innovation, firms need lots of other help. Genesis Genomics, a university research spin-off, and Garrison Guitars both benefited from the resources of university incubation and innovation centres. IRAP assistance also proved invaluable to firms seeking knowledge about specialized technologies. Community support ends up being very important to the capacity of the innovating firms included here to succeed to the levels they have, supplying them with the experts who can help with business planning, patenting processes and technical expertise; experienced businesspeople willing to provide advice, mentoring and angel investments; and government agencies that are willing to invest time and development funding.

A Journey Full of Trial and Error

None of these companies has taken a straight path to innovation success. All admit to a great deal of trial and error, but they have learned from what didn't work and used that knowledge to get to the next point. This may be an iterative process, where incremental innovations build on each other to reach the final product. Says RIM's Mike Lazaridis, "I think innovation is misunderstood. What you start with is not going to be what you are working on when you're successful .... I had no idea where I would end up today. Innovation is not predictable, but the path will be predictable — failures and trying moments — but, if you stick with it long enough and stay focussed, eventually you will make it." This view is supported by Ryan Parr, vice-president of research at Genesis Genomics, who says, "We have had lots of setbacks along the way. Lots of things could put you behind schedule — science that doesn't work, experiments that fail. The key is not to get discouraged."

Innovation Requires Discipline and Focus

Companies such as Ballard Power Systems and Braintech talk about the importance of shifting their R&D efforts to focus on customer- or market-driven solutions. Ballard Power Systems emphasized the importance of setting R&D targets and monitoring how well these technology milestones are being met. Firoz Rasul advocates developing technology road maps, followed by product maps and a process of securing validation of the technology/product by customers. Does it work? Will customers want to buy it?

A technology without a market will not bear the fruit of innovation efforts, and so it seems that science and technology-based innovations must eventually focus on practical solutions in the marketplace. Being able to demonstrate that the company is progressing with its technology development is important, particularly when there are outside shareholders. The constant question is "What did you do with the last bunch of money we invested?" Firms have to be able to show they are making progress towards predetermined milestones.

The Importance of On-going R&D and Patents

At the beginning of the innovation process, firms spend almost 100 percent of their capital on R&D. In fact, they raise money with the express intent of doing this. Even once in the market, innovative firms continue to allocate significant portions of their budgets to R&D.

Patents are also extremely important to innovative firms. All of these case study firms have patented technologies. These patents are used as a defensive strategy in a competitive marketplace by firms like Ballard Power Systems (which has more than 1700 patents) and RIM (which has several hundred). A company's patent portfolio is seen as an asset that allows it to enter a competitive market space with bargaining power and leverage, as well as an asset to create value for shareholders. RIM's Lazaridis has strong advice about this. "If you are not patenting everything you are working on, someone else might patent what you are working on. Patenting should be a standard operating procedure for your company, a standard operating procedure for your researchers and engineers. If they come up with an idea to solve a difficult problem, then they should immediately apply for a patent," he says. The patent on the Griffiths Active Bracing System™ was an essential factor in Garrison Guitars' ability to attract venture capital, and Braintech's patents will be one of its key strengths as it rolls out its three-dimensional vision guidance system for robotic applications.

The Importance of Strategic Partnerships

Almost all of these firms have entered into strategic partnerships with large firms in order to secure financing for their R&D, gain access to markets and distribution channels, or obtain technology. Genesis Genomics has partnership agreements with MWG-Biotech in Germany and Nuereka Research Corporation in Sudbury; Ballard Power Systems with DaimlerChrysler and Ford Motor Company; Iogen with Petro-Canada and Royal Dutch/Shell; Braintech with ABB; My Virtual Model with Land's End, among others; and RIM with Vodafone, BellSouth and others. Finding strategic partners of one sort or another is part of each firm's direction forward.

Making the Transition From One Stage of Innovation to Another

One of the challenges for all of the firms has been to make the transition from one stage of innovation to another. Moving from concept to precommercialization requires business planning, patent protection, focussing the product-market value proposition, financing, and a management team. Moving from precommercialization (making it work) to implementation (making it and getting it to market) requires an operational base (a plant or otherwise); an expanded employee base; R&D discipline; marketing, technical and strategic positioning expertise; and more financing. Moving from commercialization to the next cycle of innovation requires discipline in technology/product development, financing to scale up and a working environment that supports a culture of continuous innovation. The case studies here show how different

firms have dealt with various transition challenges — for example, moving from being a science-driven firm to a market-driven firm, or shifting from focussing on R&D to focussing on making the technology work in a customer application.

The Role of Serendipity

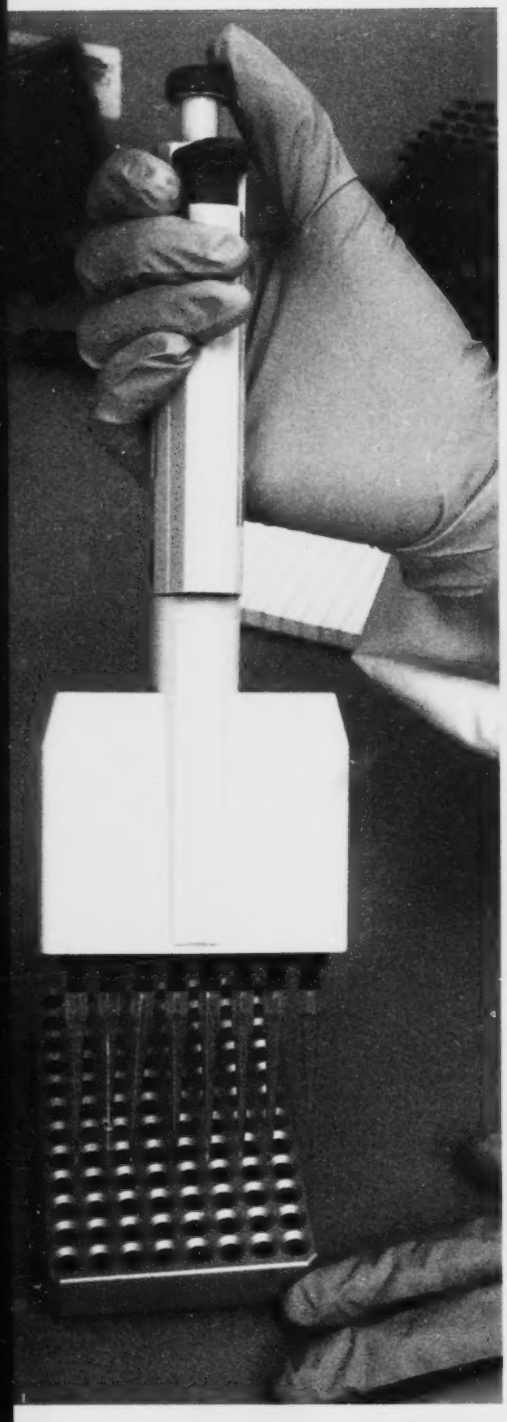
Finally, the role of serendipity in successful innovation is compelling. In many cases, the innovation breakthrough came as the result of a chance meeting with someone at a trade show, from request for proposals from governments or large firms looking for research or technology solutions, from a change in the readiness of the market or from advancements in technological capacity. In these cases, it was the ability of the CEOs or founders to recognize an opportunity and be willing to act on it to solve a problem and go down the innovation path. The convergence of timing, readiness and technological capacity during the innovation journey cannot be underestimated. One of the best examples of this is found in the Ballard Power Systems profile, although it is also strongly evident in other stories as well.

Useful Questions to Explore

Although written in a story format, the case studies that follow hold many useful lessons for anyone interested in knowing more about the steps to take and the critical factors necessary to move from having innovative ideas to taking on the marketplace. While reading through these case studies, readers are asked to consider the following set of questions:

- What were the major drivers behind the innovation in this company?
- How did these drivers change as the company progressed?
- What were the major barriers or challenges that had to be overcome by this company in advancing its innovation? How did they overcome these?
- What stage of the innovation process is the company currently at?
- What were the key elements to the success of the business in achieving its current position?
- What will be needed to get the company to the next stage of innovation? What are its major challenges likely to be?
- If you were the company's CEO, what might you do next?

Scientific Innovation in the Test Tube of the Marketplace



GENESIS GENOMICS INC.

The founders of Genesis Genomics first moved beyond the world of science into the world of business by doing what comes naturally to serious innovators: they made an investment. What was that very first investment? Their Sunday afternoons.

There were seven or eight founders, depending on whom you ask. Among them were scientists from Thunder Bay's Lakehead University, the University of Newcastle School of Medicine, the Northwestern Ontario Regional Cancer Centre, and medical practitioners. Each were involved in some aspect of molecular research. One day, in a lab, a group of these researchers and scientists started throwing guesses around about a subject all of them were passionate about: what kind of investment might be needed to come up with a DNA-related early diagnostic test for various kinds of cancers, and how long it would take to do in a normal university research environment.

The consensus was seven to ten years and $77 million — an amount they all knew was well beyond what they would ever get access to within the confines of academic circles. They knew they had good science to develop, based on their work with mitochondrial DNA (mtDNA). The group thought they might even have science to sell, so when someone said, "Let's form a company," there was general agreement.

"We want to find the IEN cells [precursors to tumor cells] before these cells even transform into tumor cells. We want to tell you whether a disease is stalking you. We want to eradicate the process of radiation therapy and chemotherapy as much as possible."

Bob Thayer, CEO

Genesis Genomics Inc. is a cutting-edge biotechnology company originating and operating in Thunder Bay, Ontario, with strategic partners in Europe and the United States. Genesis Genomics' mission is to develop DNA-based detection tools with extreme sensitivity to the presence of a myriad of diseases caused by alterations in DNA — the blueprints of life. Its main initial focus and efforts are directed against cancer: specifically, prostate and skin cancer. It is a spin-off company based on research being done at Lakehead University, and the only one of its kind in the world focussed on mitochondrial DNA for cancer detection. For more information, visit www.genesisgenomics.com

As Bob Thayer, one of those scientists and now Genesis's CEO recalls, "It is very questionable now how serious we really were when we made that statement. But why not? We were confident. Confidence, of course, is what you have before you understand a situation."

None of the group had any business experience. Their career experiences were all in academia and science. They were very creative people who had made some fascinating discoveries, but they had done so within the confines of what Thayer admits had always been "a safe setting."

Gestation

The group started getting together on Sunday afternoons in the spring of 2000 at Thunder Bay's Northwestern Ontario Regional Cancer Centre, pondering how to convert science into commerce. Their mission? To develop a diagnostic tool for the DNA level that could revolutionize the battle against cancer on a global scale.

They found out that Lakehead University had recently established an Innovation Management Office, which had a mandate to encourage the transfer of academic

"Mitochondria, which contain enzymes needed for respiration and energy production, are structures found in DNA-containing cells."

technology breakthroughs to the private sector.[1] The group invited Barbara Eccles, a lawyer who had been appointed as the office's Technology Transfer Officer, to their next Sunday meeting, and made their scientific pitch, which was, in a nutshell:

- Mitochondria, which contain enzymes needed for respiration and energy production, are structures found in DNA-containing cells.
- MtDNA is less complex than the DNA found in a cell's nucleus — it contains fewer than 17 000 base pairs instead of 3 billion.
- MtDNA is, therefore, far less expensive and time-consuming to analyze than nuclear DNA.
- Changes in nuclear DNA, such as those that occur when cancer starts to alter cell structure, are communicated at a very early stage to the adjacent mtDNA.
- MtDNA, therefore, serves as a shortcut, or an index, to the workings of the nucleus, and can be an indicator of the health of nuclear DNA.
- By studying sequential changes in mtDNA in samples taken from biopsies, and blood and other body fluids of volunteers who 1) show no clinical signs of cancer, 2) are in early stages, and 3) are in late stages, researchers should be able to detect a pattern similar to a road map of genetic change.
- If this road map is accurate, health care practitioners should be able to compare a person's mtDNA with the road map to discover whether DNA taken from a patient's lung, breast, prostate or other body part is similar to cancer-free mtDNA, precancerous mtDNA, or mtDNA of more advanced stages of cancer.

If the assessment is done early enough, doctors may be able to treat patients before cells become cancerous. That would amount to a "genetic physical" — testing body fluids in search of changes in a person's genetic code, in the hope of pre-empting mutations into cancerous cells.

In Thayer's words, "We want to find the IEN cells [precursors to tumor cells] before these cells even transform into tumor cells. We want to tell you whether a disease is stalking you. We want to eradicate the process of radiation therapy and chemotherapy as much as possible." This is what Thayer and the others told Eccles. Their plan was to start with tracking prostate cancer, and move into other major cancer fields, including skin, breast, cervical and lung cancer.

Eccles, to their relief, was excited. She foresaw the promise of the very first commercial science spin-off nurtured to a significant extent at Lakehead University. "If the concept works, it has the potential to change the face of diagnostics around the world," says Eccles.

But, if Eccles' response represented a great moment, it was a moment that signaled the beginning of years of hard work. The founders now had to face the unknown world of business, a world that over the next two years would sometimes seem almost as difficult to unravel as DNA itself. Their first job was to turn scientific theory into something that could be demonstrated as a workable detection tool.

1. The Innovation Management Office of Lakehead University was funded in early 2000 with a $1-million grant from the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada's (NSERC) Intellectual Property Management Program, which is aimed at stimulating the transfer of university-based research and development to the marketplace. The program is funded through NSERC, the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada, and Canadian Institutes of Health Research. Genesis Genomics was assisted by the office's Start-Up Company Program.

Eccles' critical role was to take this group of scientists, help them define the idea, determine what the product was, evaluate the concept, and assess whether it was a licensed technology, or whether there was real potential for a spin-off venture. After that, she helped them find management, work through the business planning process, schedule activities and determine how much financing was needed.

"Genesis is like putting together a puzzle. We know what we want it to look like in the end, but we need a lot of pieces to pull together," says Eccles.

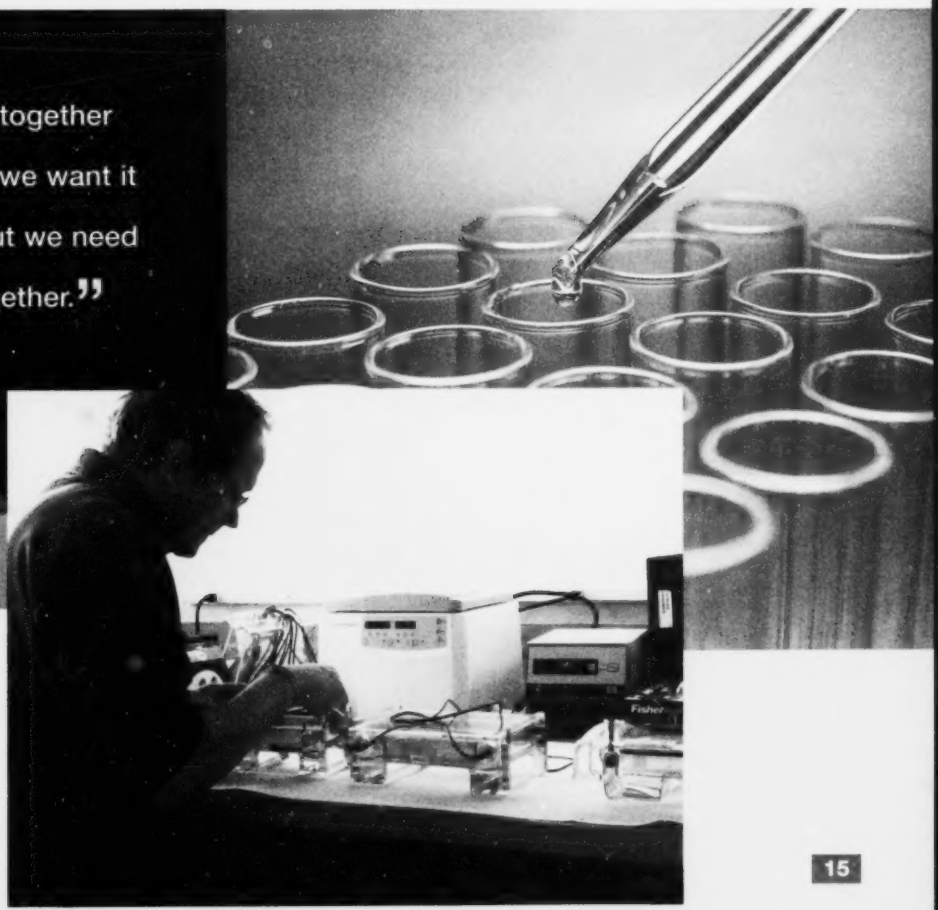
Another important thing Eccles did was help sort out the intellectual property (IP) ownership issues associated with the rights of seven or eight researchers and Lakehead University. The university's IP policy specifies that researchers own the IP rights to their research, but that the university has the right to share in profits from its commercialization or sale. Instead of exercising that right with the Genesis Genomics team, the university chose to become a shareholder in the numbered holding company in which members of the research team all vested their individual IP rights. In turn, the holding company licensed the IP to Genesis Genomics.

Moving Science and Commerce Through Their Start-Up Phases

In the fast-moving world of biochemistry, the Genesis founders knew that they had to move forward quickly on both the scientific and business fronts. While incorporated in June 2001, Genesis would remain a business without a product until it had scientific "proof-of-concept" — testimony from third-party peers that it had a product of proven medical value. This would also prove it had commercial value.

As with most businesses, personal skills were critical, which is why Thayer was named acting CEO. The company knew that it would eventually need an experienced CEO to impress the venture capital community, but, in the early going, Thayer had some obvious qualities that helped the company on both the scientific and business levels.

"Genesis is like putting together a puzzle. We know what we want it to look like in the end, but we need a lot of pieces to pull together."



He had represented Canada at the 1968 Olympics in Mexico City as a wrestler, and had gone on to coach Canada's 1976 and 1980 Olympic wrestling teams. He was the country's national wrestling coach for two years, and coached both football and wrestling at the university level. Here was a man who knew how to communicate, and motivate.

In the words of Genesis Genomics' vice-president Ryan Parr, "Bob is a really good people person. Whenever he negotiates with physicians, he is able to engender a lot of excitement and confidence." Thayer also had a PhD in kinesiology and biochemistry, and a research interest in mtDNA mutations associated with aging and prostate cancer.

Parr, with a PhD in biological anthropology and more than 20 years of research experience in recovering and sequencing mtDNA (paleo-DNA), and in the problems of cancer becoming resistant to drug therapy, became the vice-president of research. The company also added two key shareholders and scientists to the team during the early development stage, to move the science forward and develop the IP. Mark Birch-Machin, a biochemist and leading skin cancer researcher from the United Kingdom and Keith McKenney, a prominent molecular biologist and bioinformatics specialist from George Mason University in the United States.

Getting doctors, and their patients, to help out was crucial. While there was no visible commercial competitor on the horizon focussing on detecting cancer through the use of mtDNA, the Genesis founders knew that, in the exploding field of biotechnology, time was of the essence. Northwestern Ontario doctors from the Thunder Bay Regional Hospital and the Northwestern Ontario Regional Cancer Centre responded brilliantly. At the start of 2003, the new firm had more than 100 patients participating in its initial sequencing in prostate cancer.

The company also needed labs for its scientists, and facilities to house its nine employees. Fred Gilbert, president of Lakehead University, sped up construction of facilities so the new company could be housed in the university's new Northwestern Ontario Technology Centre, which is next to some of the top biotechnology research facilities in North America. The university structured the final phases of the centre's construction around the needs of Genesis Genomics. It also gave Thayer time off from teaching for nine months to work on developing the spin-off company.

So quickly has the science begun moving from theory to proof-of-concept that Parr estimates Genesis will have that proof well before the end of 2003, and could well have a product ready for the marketplace within three years.

Parr feels that having a small home town has helped. "It might have been harder to do what we did in a small region, but at the same time, it is easier to get access to business leaders. And we got lots of business advice and mentoring from them and attracted some of their investment," he says.

The Business Side of Genesis Genomics

"At the end of the day," says Thayer, "this is a business and, as much as we're committed to the research, and excited about the research, we've got to be successful as a business in order to survive, in

> "We started identifying potential partners, because we really didn't want to duplicate something that already existed and we wanted to focus on our core competence — research in the area of disease diagnosis, and development of the information data base."

order to accomplish the science. And that's a pretty stark reality when you're used to working in a university ... we had very limited business skills .... I shouldn't say limited — probably none."

The first biotechnology company in Northwestern Ontario (and still one of only two), Genesis quickly got some very helpful people and institutions on its side from right in Thunder Bay. To start, instead of haggling over patent rights and how big a share it would take in the company, Lakehead University settled for a 10-percent ownership. Eccles continued to work feverishly on the company's behalf, signing on as Genesis's vice-president of corporate affairs. Local business leaders were also extremely helpful, offering both advice and contacts that brought in seed investment money from other parts of Canada and abroad.

Genesis also brought in a retired senior partner from Ernst & Young, Ken Bruley, as their chief financial officer, and benefited from the university's appointment of Bruce LaBelle, a senior investment advisor from BMO Nesbitt Burns Inc. and a member of the university's board of governors, as its representative on the Genesis board of directors. But the company's leaders knew they would have to go beyond Thunder Bay for both expertise and to forge alliances.

From the beginning, the founders decided to focus on what they knew well — sequencing a genetic map — and get outside help to ensure they ended up with a top-flight business plan, tight patent protection, and a marketing ally who could produce the diagnostic hardware to apply their science in doctors' offices and hospitals around the world.

To develop a business plan, Genesis's founders worked with Ernst & Young's Toronto office for about five months. When they sought advice from a knowledgeable professor on where to seek patent assistance, she pointed them again to Ernst & Young. Putting the initial patents in place took six months.

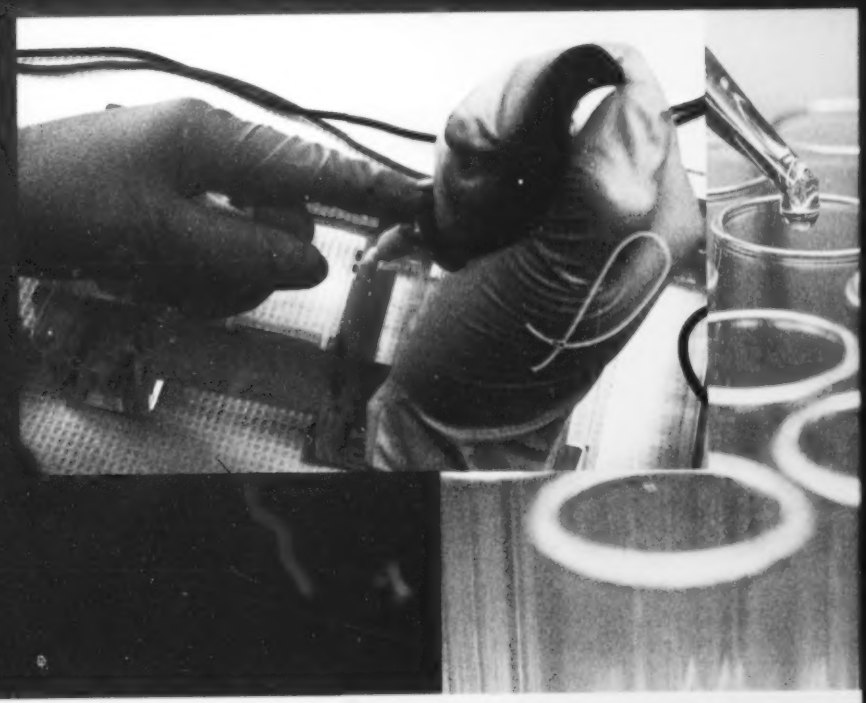
Two of Genesis's principals borrowed $50 000 from a local bank to finance the $15 000–20 000 cost of the business plan and to pay for the initial patenting processes.

As for an international marketing ally who could provide them with the technology that would make their data useful, Thayer said that Genesis went hunting early on. "We started identifying potential partners, because we really didn't want to duplicate something that already existed and we wanted to focus on our core competence — research in the area of disease diagnosis, and development of the information data base." After more than a year and a half of negotiating, Genesis entered an agreement to provide German medical devices giant MWG-Biotech Inc. with the necessary genomic data to deliver the diagnostic tools. "They already have the technology in place," Thayer says. "We are negotiating to bring it in-house."

Funding and Managing

Bridging capital was obviously needed to move to the proof-of-concept breakthrough the company is counting on before the end of 2003 — the company's target being spring 2003.

The federal government's Industrial Research Assistance Program (IRAP) was one of Genesis's early supporters, providing $133 000 in funding following



"A lot of scientists around the world share our confidence in the potential of mtDNA to answer some very important questions about diseases. So the risk is manageable."

an arduous evaluation process. More important than the money IRAP provided was a side effect: the National Research Council Canada (NRC) did due diligence to ensure that an IRAP investment in Genesis made sense, meaning that Genesis emerged from the process with the equivalent of an early NRC seal of approval — always useful for attracting investors.

Genesis also presented its business plan to the board of directors of Thunder Bay Ventures, a Community Futures Business Development Corporation, which came through with $125 000 in equity financing. FedNor, the regional development agency for Northern Ontario, put in $875 000 in September 2002, and 20 private angel investors added more funds.

By October 2002, the company had attracted about $2.5 million of the $3.3 million it hopes to raise from investors to get from the science stage to proof-of-concept.

A management team also had to be put in place to solicit funding, plan strategies and make day-to-day company decisions. By early 2003, Genesis had a board of directors, a scientific advisory board and a management board. The management board, featuring a chief financial officer, vice-president research, vice-president business development, vice-president corporate affairs, and a comptroller, meets every two weeks and deals with day-to-day issues. "We want to run ourselves like a publicly traded company," says Thayer, "because that's what we want to be."

The Future

The immediate goal for Genesis is to reach the proof-of-concept stage with its science. Then there's attracting the next round of financing to take proof-of-concept to market. Genesis will be looking to attract $30 million over the next three years, if its results are promising. The company also wants to attract a permanent CEO with a solid track record in the business community, and recruit more board members with business experience.

Finally, it will be important for Genesis to investigate which would be the best strategic alliances. The decision on which company Genesis signs up with to provide a platform for delivering the DNA resequencing system will be crucial, as will the capacity of any

partner to market that system. In February 2003, the firm announced a collaborative venture with NEUREKA Research, a Sudbury, Ontario research organization with experience in clinical trial procedures and expertise in coordinating approvals with organizations such as the United States Food and Drug Administration.

In November 2002, Genesis was named one of the three most promising businesses in Canada after being assessed as part of the University of Toronto's Innovation Foundation National Innovation Challenge Business Plan Competition. The forecasted sales potential for Genesis Genomics is in excess of $3 billion in the North American, European and Asian markets. Unlike the false sense of confidence that Thayer and his colleagues first felt in the lab when they decided to go commercial, he now feels genuine confidence that Genesis will be able to market the smarts of its founders. "There is always risk," he says with a smile, "but a lot of scientists around the world share our confidence in the potential of mtDNA to answer some very important questions about diseases. So the risk is manageable."

According to Thayer, universities are full of good ideas, but unless they break out of the university environment they will realize no benefit to the community or to society. Most university research stays inside university confines because faculty are motivated foremost by the advancement of their academic careers.

"It's really invigorating to get out of the university environment," says Thayer. "When you get out of the university environment, you can really make things move." However, both Thayer and Parr admit that innovation, for them, has been a very difficult process of getting other people to believe in their idea and accessing funding. "We have had lots of setbacks along the way. The key is not to get discouraged. Lots of things could put you behind schedule — science that doesn't work, experiments that fail," says Parr.

Thayer and Parr also caution other entrepreneurs not to be daunted by the day-to-day details of a business. "It's important to realize that these things happen to all businesses and you have to work through them. For a spin-off company, you have to come to the realization that 'business is war,' and that's just part of the learning process," says Parr. But, add the two Genesis founders, without all the support and cooperation they received from the local community, the university, local investors, government offices, and local doctors, the journey may not have been possible.

"It's important to realize that these things happen to all businesses and you have to work through them. For a spin-off company, you have to come to the realization that 'business is war,' and that's just part of the learning process."

Genesis Genomics Inc.

1294 Balmoral Street, Suite 310

Thunder Bay ON P7B 5Z5

Canada

Telephone: (807) 346-8100

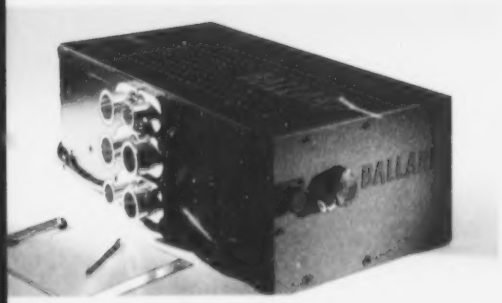
Fax: (807) 346-8105

Web site: **www.genesisgenomics.com**

E-mail: **roy.wittock@genesisgenomics.com**

The Power to Change the World

BALLARD POWER SYSTEMS INC.



Few companies in recent memory have been confronted with steeper barriers to success than Ballard Power Systems Inc. Few companies have depended more on innovation than Ballard to make those barriers crumble.

Will non-stop innovation make Ballard Power Systems a business winner when fuel cell technology sweeps into the marketplace, in the same way it has proven the company a clear winner in developing the technology? Time will tell. Any examination of the incredible hurdles Ballard Power Systems has overcome in the past two decades, however, shows the great strides it has made. Despite a series of daunting challenges, Ballard has managed to keep moving in one relentless direction — toward the future.

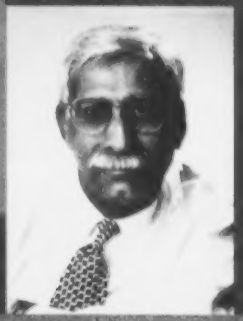
This Vancouver-based firm has for two decades been a relentless innovator striving to replace incumbent technologies. Ballard Power Systems' march forward has unfolded under two eras of leadership.[1] The first was led by the man whose name is still on the door — Geoffrey Ballard. The second era belongs to Firoz Rasul,

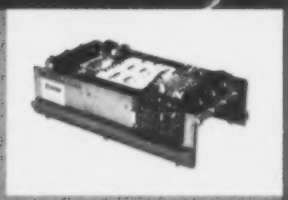
1. There are at least a few issues that will always remain in dispute about Ballard Power Systems' history. Anyone wishing to assess them might start by reading Powering the Future (1999), by Tom Koppel, and the article "Waiting for the Revolution," in the January 31, 2003, edition of *ROB Magazine*.

Dennis Campbell, CEO

"Despite a series of daunting challenges, Ballard has managed to keep moving in one relentless direction — toward the future."

Firoz Rasul, Board Chair





Ballard Power Systems Inc., headquartered in Burnaby, British Columbia, is recognized as the world leader in developing, manufacturing and marketing zero-emission proton-exchange membrane (PEM) fuel cells. Ballard commercializes fuel cell engines for transportation applications, and fuel cell systems for portable and stationary products. Ballard is also commercializing electric drives for fuel cell and other electric vehicles, power conversion products, and natural gas and hydrogen generator sets. It is a Tier 1 automotive supplier of friction materials for power train components.

The company's goal is to convert its technology leadership into market leadership by being the leading supplier of high-quality, low-cost, PEM fuel cells and related products, and by being the first to offer these products in mass markets where they have potential to capture a large market share. For more information, see www.ballard.com

who has reigned as chief executive officer (CEO) since 1990, and in March 2003 handed over the role of CEO to Dennis Campbell while remaining chairman of the board. Both Geoffrey Ballard and Firoz Rasul have had a profound influence on Ballard Power Systems, and both have helped move the company to a position where it can revolutionize how we produce energy. A third era is about to begin under Campbell, the company's former president and chief operating officer.

Beginnings

Geoffrey Ballard, with a PhD in geophysics, came together with Keith Prater, a young electrochemist, and Paul Howard, a young engineer, in the 1970s in Arizona, when Prater and Howard agreed to help Ballard try to develop a rechargeable, lightweight lithium battery. Various clients invested in the project, which the three men transferred to Vancouver in 1977. Although their principal business at the time was producing batteries, the dream of a rechargeable lithium battery became mired in complexities that proved too difficult to overcome.

In 1983 the three men, located in crowded company quarters in North Vancouver, were still pursuing their dream of developing a better energy technology.

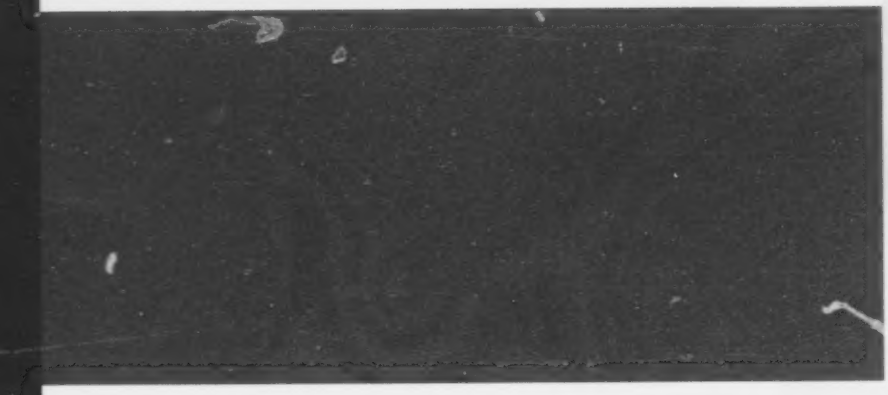
With research and development (R&D) funds drying up for the rechargeable battery project, Ballard, Prater and Howard kept their eyes open for other opportunities to keep the small company going. They considered producing computer-assisted design and manufacturing equipment, using their carbon dioxide laser to

engrave giftware products, or developing specialized polymers. Part of this search for opportunities involved looking at potential sources of government money. Their eventual work on fuel cells was almost an accident. One day, Howard came across a Department of National Defense (DND) request for proposals for bids to produce a low-cost solid polymer fuel cell (later to become known as the proton-exchange membrane [PEM] fuel cell[2]). Here was a request for proposals in an area in which they had technical competence — electrochemistry — and the government was willing to fund it.

The $500 000 for the DND project was only available because the Trudeau government had been diverting oil revenues into the National Energy Program, its response to the perceived oil supply crisis at the time. The investment was funneled into a questionable technology because of the insight of a few key people in the federal government, and a few outsiders with some influence in the government, who had been scientifically alert enough to believe in PEM technology. Secondly, it was sheer coincidence that the federal government was about to connect with a team of Ballard researchers who had never before worked on fuel cells.

The concept of bringing hydrogen and oxygen together to create energy first occurred to British scientist Sir William Grove in the 1830s. Grove demonstrated that, when steam is brought into contact with platinum, it decomposes into hydrogen and oxygen. He also experimented with electrolysis — passing an electric current through water to create hydrogen and oxygen. When Grove was disconnecting an electrolytic cell in his lab one day, he noted a reverse flow of current. Therefore, he surmised, it should be possible to combine oxygen and hydrogen to create electricity. He later demonstrated a bank of 50 stacked fuel cells, which did generate a current. However, they did not produce enough energy to compete with galvanic cells or storage batteries.

The modern version of the process still used platinum-coated electrodes, but forced the gaseous ions through a solid polymer (an ion-exchange or proton-exchange membrane) instead of an electrolyte. New molecules cannot be created without exchanging ions between molecules, and the membrane is at the hub of this exchange. The current need for noble metal (such as platinum) catalysts on electrodes, and the cost of



2. The PEM fuel cell is based on the truism that hydrogen and oxygen, when forced together to create water, also create energy. It had been recognized for well over a century that the principle was workable, but it was also expensive, requiring a catalyst like platinum and a very sophisticated PEM.

developing sophisticated membranes, currently makes the technology more expensive than incumbent energy conversion devices. While it was used nervously in the Gemini space program, scientific focus shifted to developing alternative fuel cells that would use cheaper components. Nobody ever quite pulled it off, but they kept trying. Meanwhile, General Electric, which had developed the PEM used in Gemini, had washed its hands of the program, and the PEM had pretty much slipped into the shadows, until the Ballard team decided to put in a proposal to DND.

Improving the Mousetrap

Not only did the Ballard research team have no idea how to build a better mousetrap, they had limited experience in building the mousetrap that already existed. When first presented with the idea of responding to the DND's request for proposals, Geoffrey Ballard is reputed to have said, "What's a fuel cell?" The first rule of science and business, of course, is to pick the brain of anyone who has already attempted what you are trying to do. Prater flew to the Los Alamos National Laboratory in New Mexico, where limited research was still being done on PEM cells and their applicability to transportation, to do just that. He also visited scientists at universities in Alberta and British Columbia. Geoffrey Ballard sent emissaries to Ottawa to discuss the project. In the end, the Ballard team showed they knew enough about fuel cells to do the work that DND expected them to do. They won the $500 000 contract, which gave them 28 months to build three prototype fuel cell stacks in the 50–150 watt range.

The hard work then began. The three founders kept working on the company's main source of revenue — batteries, and hired others to work on the fuel cells. David Watkins, a 29-year-old chemical engineer with a degree from the Technical University of Nova Scotia ran the project. Danny Epp, a British Columbia Institute of Technology (BCIT) engineer and Ken Dircks, another young BCIT graduate with expertise in instrumentation, also joined the team. Finally, they hired David McLeod, who turned out to be a driving force in the plant and managed relationships with Ottawa, securing renewals of the original contract.

Geoffrey Ballard showed he could be incredibly respectful of employees who proved themselves. While he frequently asked questions and offered suggestions to his new team, Ballard let them move the project forward on their own terms. Driving everyone at the company towards the technology that would eventually become Ballard Power Systems became a shared passion. Based on early results, everyone in the organization believed that fuel cells could become the internal combustion engine of the future, mitigating the world's voracious production of local air pollutants and greenhouse gases that were poisoning the atmosphere.

Making the Science Work

The team tinkered, and tinkered and tinkered. Their first fuel cell, cobbled together with parts handed down by the Los Alamos National Laboratory that Prater had visited, was only about 7.5 centimetres on each side. There was much joy and backslapping all around when they got it to make a light bulb glow. A scientific progress chart of what happened from there would fill a book.

During the execution of the DND contract, the biochemistry and engineering required to stack fuel cells and make them work in harmony came a long way. Ballard Power Systems' founders were smart enough to invest some of their own money and extra time into this development, in the interest of gaining at least part ownership in the research results, as everyone realized that this was no ordinary R&D project.

They engineered a better system to disperse the water by-product of the reaction. They reduced the amount of expensive platinum needed for electrodes. They switched to an improved membrane. They sorted out problems with carbon monoxide "poisoning" on electrodes. They improved stacking engineering. They just never quit, working long hours, urged on by their sense of discovery. By the end of the DND contract, Ballard had surpassed the contract's requirements.

In *Powering the Future*, McLeod says this about Geoffrey Ballard: "He's crazy in a lot of respects, because you have to be. You have to have this absolute, blind commitment to the thing that transcends everything. There's skill in giving a Watkins what he needs. You've got to stroke these people, make them believe that what they're doing is really important stuff. And, of course, if that ingredient exists, miracles happen."[3]

Geoffrey Ballard might have started his fuel cell journey by asking "What's a fuel cell?" but he had the foresight to recognize its potential, thinking "If we could substitute ordinary materials and bring the costs down, we could have the engine of the future."

The Miracle

Finally, during the follow-up DND contract in 1986, Ballard Power Systems reached a breakthrough point. They were building 12-cell stacks and had developed the PEM fuel cell to the point that it was producing four times as much power as it ever had when huge companies had spent huge amounts of money trying to develop it. This meant one thing: they were into automobile territory. Not that this cell could power an automobile, but they had shown that a fuel cell could potentially do this. The scientific community was stunned. At a fuel cell conference in Arizona, McLeod remembers a top official from the U.S. Department of Energy watching a Ballard poster demonstration of what they had achieved. "My God," he said. "We've been backing the wrong technology."

3. Tom Koppel, *Powering the Future* (John Wiley & Sons Canada, 1999).

In the early days, there were many challenges. According to Geoffrey Ballard, "We knew the technology and we didn't think there were 10 people in the world who knew it was going to dominate the world. You knew it was. You could just feel it. Perhaps I more than anyone else. I just had a sense."[4] But he knew he needed to find markets for the Ballard technology. The question was, which ones? The company passed up on the idea of niche markets for fuel cells.

"We're going after the two biggest marketplaces. And on the way we're going to abuse what is actually the world's biggest industry, which is the oil and gas industry. We didn't know how hard it would be to do this. And if we'd ever figured out how hard it really would be, it would have been so daunting we never would have started," says Ballard.[5] As the technology progressed, the power, automobile, and oil and gas companies, threatened by the possibility of this alternative energy source, aggressively resisted the introduction of the fuel cell.

Over the coming years, the company would keep making good money from batteries, but it was the fuel cell division that was the focus of everyone's attention. By the end of the 1980s, a huge transition within the company was in order. It needed to raise capital. A trusted local venture capitalist, Mike Brown, a founder of the Vancouver-based Ventures West venture capital company, took a look at Ballard Power Systems. Ventures West, together with the Business Development Bank of Canada, made an initial investment of $1.3 million in Ballard Power Systems. Says Brown, "We wanted to determine if the science was going to stand up to rigorous engineering examination, if the technology could be furthered along the path they anticipated, and if it presented an opportunity to change the way we powered energy and did things. Local air quality and climate change were

> If we could substitute ordinary materials and bring the costs down, we could have the engine of the future.

two big challenge areas, and the Ballard group had the most interesting technological capability and understanding of how the engineering would work of anybody else we could find."

This initial investment provided enough financing for about 21 months, at the end of which time another injection of $7.5 million would be needed. By then, in early 1989, Brown knew, and had convinced Ballard's founders, that, to raise the huge amounts of money needed to get the fuel cell to market, and to attract strategic partners, they would need a different kind of leadership. Ballard, Prater and Howard were scientists and entrepreneurs, but that wouldn't be enough. The three didn't have the backgrounds needed to raise and manage huge amounts of cash, and administer a company that would just keep growing. They needed a CEO and a capable management team that would be trusted by the business community.

The next infusion of capital into Ballard Power Systems, by now a small firm with 13 employees, would come with Firoz Rasul at the helm.

4. Tom Koppel, *Powering the Future* (John Wiley & Sons Canada, 1999), p. 126.

5. Ibid., p. 126.

Preparing Ballard for Commercialization of its Fuel Cell Technology

Firoz Rasul had a bachelor's degree in industrial engineering from Hatfield Polytechnic in England and a master of business administration from McGill University. He had cut his teeth at General Foods and Black and Decker, then become vice-president of marketing and sales for Mobile Data International, a B.C. manufacturer of data-collection devices, of which Ventures West was an equity partner. Brown introduced Rasul to Ballard Power Systems.

Both Rasul's intelligence and moral views appealed to Geoffrey Ballard and the other founders. While it was difficult for Ballard and his colleagues to give up the strategic direction of the company, they knew the time had come. Rasul had limited knowledge of fuel cells at the time, but, having done some research, he believed they had the power to change the world, and he saw a totally unique opportunity to be part of the change. It was a gamble for the marketing genius, however. Rasul had to raise a lot of money for a company that was years from having a product that could perform at anywhere near the level of the internal combustion engine, or at anything less than many times the cost.

Rasul saw his challenge as one of balancing strategies in all aspects of the company — the technology, the marketing, the patents and the financing. He quickly started bringing new people into the company, filling management positions with experienced specialists. "We needed people who understood an early stage development company and how to help grow the company. We offered stock options to employees to make it attractive for them to work for us and we found ways to advance the technology by combining different talents," says Rasul.

"When I came into the company, it was a technology looking for a market," says Rasul. "We had to shift the emphasis to the customer, who would define the product for us, and, from that, we would understand the technology needed to take that product to market. That had to be the starting point. It was a different

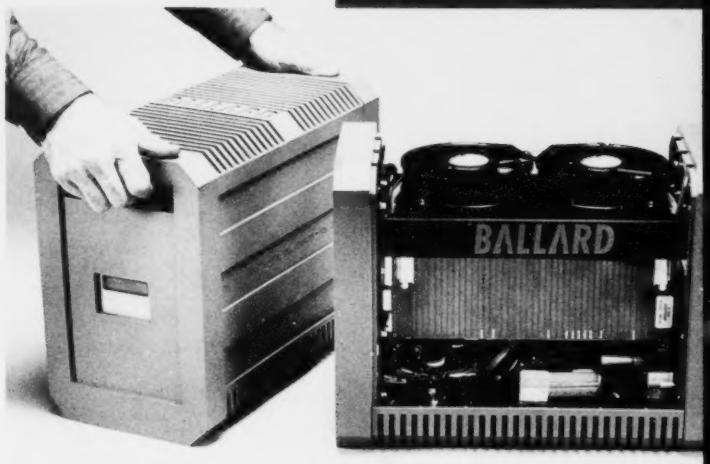
"We wanted to determine if the science was going to stand up to rigorous engineering examination, if the technology could be furthered along the path they anticipated, and if it presented an opportunity to change the way we powered energy and did things.

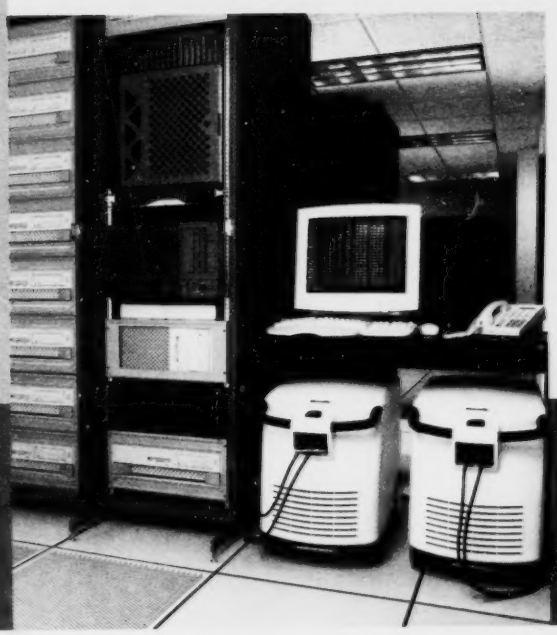
emphasis than the company was used to, and a shift in the way we planned technology development. We had to look for consistent methodological advancements, more progression in results and outcomes. Technology development and innovation isn't about breakthroughs, it's about a road map that you lay out, and against which you achieve various milestones as you move forward to achieve the goal you want. It's not just some eureka moment in the lab. This is a new thinking that I had to bring to the company."

Under Rasul's leadership, the company developed a technology road map that laid out a technology advancement strategy, as well as a product development road map. Both would be integrated with the company's intellectual property strategy. Ballard Power Systems put into place a systematic method for deciding which technologies to pursue and fund, and which to abandon — a process Rasul describes as being a very difficult exercise. They also implemented a technology validation process by having potential users confirm that what the company was working on would actually be attractive to them. "Technological advancement just for the sake of advancement wasn't important," says Rasul. "What was important was how to turn that into commercial reality, and that could only be confirmed by people who were prepared to pay good money to buy those advancements. We had to introduce this into our culture."

From 1992 to 1994, a number of subscale and full-scale projects were developed to demonstrate the Ballard technology. In 1993 the company succeeded in fulfilling a contract from the B.C. government to build a fuel-powered demonstration bus. Many in the company thought it was too soon, fearing the huge risk of public failure if it didn't work. But the bus did work, and demonstrated to the world that Ballard was way out in front in developing fuel cells.

Rasul figured the company would need $100 million to $250 million of development financing over a number of years. He wanted to avoid debt financing, so he had to diversify the company's financing sources. Available funding options included profits from the battery division, private investors, government contracts, and strategic alliances with larger firms. He wisely worked to reduce the company's reliance on government R&D contracts, which he acknowledges were crucial in the company's early days and necessary to make it attractive to investors. Proving himself superb at raising money, Rasul started by targeting pension funds, which tend to take the longer view as investors, and focussed on getting customer contracts through strategic alliances. He pulled in $17.8 million from investors before taking the company public in June 1993.





The initial public offering raised another $17.8 million at a debut price of $8 per share. This added to Rasul's plate the job of managing shareholders and investors, and being accountable to them for the company's performance in meeting targets and milestones. Ballard Power Systems went back to the public markets in 1994 and 1996, raising another $90 million. From 1994 to 1996, another $40 million was generated from a variety of federal, provincial and U.S. government contracts to do things such as develop fuel cells for submarines (DND), hybrid fuel cells for electric auto engines (U.S. Department of Energy), methanol fuel cells for buses (U.S. Department of Transportation) and a test fleet of six fuel cell buses (Chicago Transit Authority and Coast Mountain Transit [formerly TransLink] in Vancouver).

The company needed discipline in a number of other areas. As Geoffrey Ballard slipped into the background, and eventually into retirement, Rasul knew it was time to get more structured about meeting R&D targets. Ballard Power Systems had succeeded in the early days because inventive people were allowed to pursue their goals without a lot of structure. But investors would demand a company mature enough to set deadlines for progress and meet them, and Rasul was determined to show that kind of discipline.

Rasul admits that strategic alliances and partnerships have been critical to Ballard Power Systems. "We were a very small company in a field of giants, so we needed strategic alliances and partners so we could leverage other people's efforts. We could never do it on our own. It was their money, their knowledge, their manufacturing capability, their marketing understanding, their service infrastructure. It was their technology development that was complementary to what we were trying to do. All of that had to come together for us to succeed, and in the mid-1990s we started major initiatives to put together some key strategic

relationships that allowed us to gain access to the capabilities that we could not replicate, or that would be too expensive for us to create, and the market understanding that we could never have," he says.

Ballard Power Systems wanted the prestige of relationships with automotive giants, and it wanted to learn more about the technology required to integrate a fuel cell power plant into a functioning automobile. To achieve this, Rasul took a chance in sharing technology with Daimler-Benz, the prestigious German auto maker that has since merged with Chrysler. In 1993, Ballard Power Systems and Daimler-Benz signed a joint venture agreement, with Daimler-Benz committing $35 million over four years, and with targets including putting a prototype series of vehicles on the road by 1996–97. Those targets were met. As a result of Ballard's technological success, in April 1997 Daimler-Benz bought 25 percent of Ballard Power Systems' stock for $198 million, at $35 a share. Ballard was allowed to license its technology to other automotive companies, and Daimler-Benz was allowed to develop its own fuel cell technology if it so wished. In 1997, Ford Motor Company bought another 15 percent of Ballard for $600 million.

Today, Ballard Power Systems has the broadest and most advanced portfolio of intellectual property in the PEM fuel cell industry, including more than 1640 patents covering more than 550 different inventions worldwide. Since 1995, when Ballard announced its latest fuel cell stack had topped the critical power density that the U.S. government had estimated was required for use in automobiles, the company has supplied light-duty automotive fuel cells to Ford Motor Company; DaimlerChrysler; Honda Motor Co., Ltd.; Nissan Motor Co., Ltd.; Mazda Motor Corporation; General Motors Corporation; Hyundai Motor Company; Volkswagen; and others.

Rasul has proven himself every bit as innovative in moving the company forward along a winning business track as Geoffrey Ballard had been in getting it off the ground. "Innovation is not just about technology development. Innovation had to be in the way we did our financing, the way we did our marketing and marketing relationships, the way we created strategic partnerships, the way we dealt with governments. Innovation, for us, had to be pervasive in the company and had to look at more than just technology development," comments Rasul. He adds that keeping a spirit of innovation and entrepreneurship alive as the company grows, both organically and through acquisition, and across countries and cultures, is a challenge. One of the ways they have tried to do this is by developing a unifying discipline, with a common set of product-development and technology-development processes, and a common set of disciplines and methodologies that allow the company to practise technology development and product development in the same way regardless of location.

Major developments have occurred in the company since 2000. Focussed on building their capabilities as a low-cost, high-quality, high-volume manufacturer, the company is making the transition from hand-built prototypes to automated, volume-oriented processes. Ballard Power Systems' first fuel cell manufacturing facility, a 10 220-square-metre plant in Burnaby, B.C. that opened in 2000, is the world's first volume manufacturing facility for PEM fuel cells, and provides an additional competitive advantage for Ballard in bringing its fuel cell products to market. The move is enabling Ballard to work on fundamental improvements in design, materials and processing, further driving the company's product innovation and expanding its manufacturing strength.

Selling commercial fuel cell products is Ballard Power Systems' primary goal. Its focus is to transform Ballard's technology and manufacturing strength into commercial success. The company's first commercial product, the Nexa™ power module, the world's first volume-produced PEM fuel cell, was launched in 2001. Ballard has also started selling commercial products based on component technologies being developed for their fuel cell products (for example, a carbon-fibre product that is used in the automatic transmission of more than 20 million automobiles). To bring all aspects of fuel cell systems into one company, Ballard acquired and integrated XCELLIS Fuel Cell Engines and Ecostar Electric Drive Systems into

Ballard's operations, allowing them to leverage their technology investments, and develop better products faster and more economically. Both DaimlerChrysler and Ford reaffirmed their commitment to Ballard by agreeing to 20-year, non-compete, exclusive supply agreements. Part of this deal includes an infusion of cash into the company, and increased representation on the Ballard board of directors. In 2002, Ballard Power Systems started selling electric drives and power electronics. Orders for Ballard products totalled more than US$157 million in 2001, indicating significant progress towards commercialization.

Ballard has come a long way. In late 2002, Honda introduced their first two fuel cell vehicles, powered by Ballard, which will be placed in fleet use with the City of Los Angeles. DaimlerChrysler has announced a 60-car fleet of vehicles, also powered by Ballard, that will go into the hands of customers beginning in 2003. Thirty Mercedes-Benz Citaro buses, powered by Ballard's heavy-duty fuel cell engines, are being delivered to 10 European cities as part of the European Fuel Cell Bus Project. Ford recently stated its intention to place 60 Focus FCV fuel cell vehicles on the road starting in 2003. According to Rasul, it has taken longer than anyone had expected to get a number of different fuel cell products on the market, but, he says, Ballard Power Systems is now on the "cusp of full-scale commercialization," as its fuel cell products approach commercial reality. The company's strategy now is to actively develop the Ballard brand, and to support awareness of the promise of fuel cell products and their benefits to the broad, end-user marketplace.

> Our vision is Power to Change the World. We are a power company because we make something that produces electricity. But the product and the technology we work on will change the world because fuel cells are revolutionary.

The Future of Ballard Power Systems

There isn't much disagreement in the scientific community that hydrogen is the fuel of the future, and that PEM fuel cells will play an important role in that future. Fuel cells have clearly emerged as the zero-emission technology of choice for the automobile industry, with all major players in the industry having active fuel cell vehicle development programs under way. In January 2002 the U.S. government announced the FreedomCAR program focussed on fuel cells, and followed that with the Hydrogen Fuel Initiative announced in January 2003 to address the storage, production, and development of the hydrogen fuel infrastructure required for fuel cell vehicles. This is only one of a number of government programs in the United States and other countries focussed on assisting the commercialization of fuel cells for the transportation and power generation sectors.

There are still important steps to be taken to get people hooked on hydrogen and fuel cells, including developing hydrogen refueling stations to provide fuel for fuel cell vehicles similar to the way gas stations now service gasoline-powered cars. In March 2000, Ballard Power Systems was worth $18.5 billion. In fall 2002, with the collapse of the stock market, the value of its share capitalization decreased substantially. In late 2002, Dennis Campbell announced that Ballard was cutting its work force by nearly 30 percent, and cutting its estimated 2002 "cash burn" of $279.5 million to between $122 and $142 million in 2003. Campbell said he would focus on "clearly defined deliverables," with an overriding objective of completing the company's transformation from a technology-focussed R&D organization into a customer-focussed production organization. The company currently expects to be EBITDA (earnings before

interest, taxes, depreciation and amortization) profitable by 2007. "Our goal is to become the company known for replacing the internal combustion engine," says Campbell.

As to where the company is in 2003, Rasul comments, "Our vision is Power to Change the World. We are a power company because we make something that produces electricity. But the product and the technology we work on will change the world because fuel cells are revolutionary. They are a paradigm-shifting technology. Not only do they offer us electricity in a way we've never seen before, but it's environmentally clean and highly efficient, so we can start looking at applications we've never thought about before. In that way, it's revolutionary and enabling. That vision and that possibility, that potential, is what drives the company — that passion to make that happen, knowing that, with our success in introducing this technology, we will change the world, we will make a difference. That is a prospect that not many technology companies can have."

Rasul continues, saying, "We are at a threshold and getting ready for our customers to put products on the market. We supply original equipment manufacturers (OEMs) who decide when to take the product to market. We are now working with our customers to help them meet their plans to lay out the product for commercial markets. We are at a crossroads for the company."

In the meantime, no one can discount the impact Ballard Power Systems has had on spawning a fuel cell industry. Over the past 20 years, Vancouver has emerged as a world leader in fuel cell technology, and in the hydrogen economy. In fact, Mike Brown, now with Chrysalix, a venture capital firm dedicated to making investments in fuel cell businesses, emphatically restates his early view that Ballard, as an organization, was unlikely to succeed in isolation. There are now many more companies working on fuel cells — an estimated cluster of about 60 companies in Vancouver alone. Such companies are emerging to fill the gaps and unfold the fuel cell industry in areas such as exhaust, control parts, fuel cell testing, fuel cell infrastructure and venture capital. The National Research Council Canada has established an innovation centre on the University of British Columbia campus, complete with a hydrogen lab, to further R&D advancements in the fuel cell industry. The Government of Canada, in cooperation with the B.C. provincial government and industry partners, including Ballard, has funded Fuel Cells Canada, a not-for-profit industry association to promote fuel cells and develop a strategy to commercialize the technology. The government has also established the Canadian Transportation Fuel Cell Alliance to facilitate and fund the development of fuel cell vehicle infrastructure.

Such efforts will no doubt continue to support an emerging fuel cell cluster, and advance Canada's and Ballard Power Systems' positions as world leaders in developing and commercializing fuel cell products.

Ballard Power Systems Inc.

4343 North Fraser Way

Burnaby BC V5J 5J9

Canada

Telephone: (604) 454-0900

Fax: (604) 412-4700

Web site: **www.ballard.com**

E-mail: **webmaster@ballard.com**

Canada's New Alchemists

Iogen Corporation

When it comes to curbing pollutants, EcoEthanol™, Iogen's unique bioethanol product, is a very exciting fuel. Emissions of the greenhouse gas carbon dioxide (CO_2) are significantly cut when vehicles fill up with fuel containing ethanol, which is produced from plant life rather than hydrocarbons.

But the ethanol used in most "green" gasoline mixes offered at gas stations is produced from grains such as wheat or corn. The downside to ethanol produced from these grains is that it steals from the planet's stock of food resources. Ottawa-based Iogen Corporation avoids that by producing bioethanol from the stalks of grains and other waste biomass, such as straw, grass, etc., instead of from the grain kernels themselves.

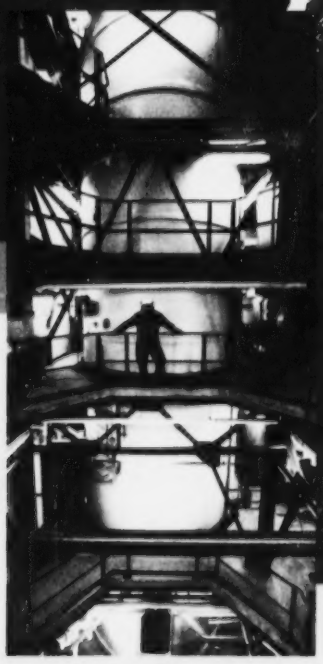
When people talk about Canadian-based firms built around innovation, Iogen Corporation appears on everybody's list. In the words of Jeff Passmore, Iogen's executive vice-president, "We are the only company in the world up to now that has been able to take by-product fibre and turn it into a form of bioethanol with 90 percent lower greenhouse gas emissions than gasoline."

Not only has Iogen been able to make breakthroughs in alternative fuels — to the point that it now has a $40-million demonstration plant up and running on the

Brian Foody
President

"We are the only company in the world up to now that has been able to take by-product fibre and turn it into a form of bioethanol with 90 percent lower greenhouse gas emissions than gasoline."

Jeff Passmore
Executive vice-president



Iogen Corporation is a leading industrial biotechnology company specializing in EcoEthanol™ — a clean, zero-net-CO_2-emission fuel that can be blended with gasoline and used in cars today. Based in Ottawa, the company has built the world's first and only demonstration-scale facility to convert cellulose material such as wheat straw into bioethanol using its patented enzymes manufactured in an adjacent enzyme manufacturing facility. It employs about 140 people and generates revenues around $10–$12 million per year, mostly from the sale of its industrial-use enzymes. For more information, see www.logen.ca

outskirts of Ottawa — it has also produced breakthroughs in the textile, pulp-and-paper, beverage and livestock feed industries. The type of enzymes that logen develops as catalysts capable of turning plant waste into fermentable alcohol can also be used to break down fibres and produce useful products in these other industries. In fact, logen has helped keep its ethanol research and development (R&D) going by selling these enzymes to companies in other industries.

"People usually think of ethanol when they think of us, which is just fine," says Patrick Foody Sr., the visionary founder of logen, now retired. "But if you read magazines or books, drink fruit juices or beer, or wear jeans or T-shirts, there is a good chance that logen has made direct contact with you, most days of your life." logen's patented enzymes are used to reduce chlorine content in pulp and paper while producing the same level of whiteness, to prewash denim, and to improve the digestibility of feed for chickens and pigs.

Today, logen is still mainly a family-owned company, with annual revenues estimated at around $10–12 million a year. But the company is poised to make a much bigger dent on the marketplace. In January 2003 the firm announced that its EcoEthanol™ demonstration facility was successfully processing 25 tonnes of wheat straw per week into fermentable sugar and was on track to produce 320 000 litres of ethanol annually. No one has ever used modern enzyme technology to successfully convert cellulose material such as straw into fermentable sugar on this scale before, and logen's success has affirmed its global leadership in a highly complex biotechnology process.

"This is a major first for logen, and a major first for green fuels," says logen president Brian Foody. "This brings us one step closer to commercialization, and one step closer to a truly green fuel at the pump." How logen got to this stage after Patrick Foody Sr.'s vision first came to him in 1978, and where logen will go from here, are both worth pondering for anyone interested in translating innovation into profits.

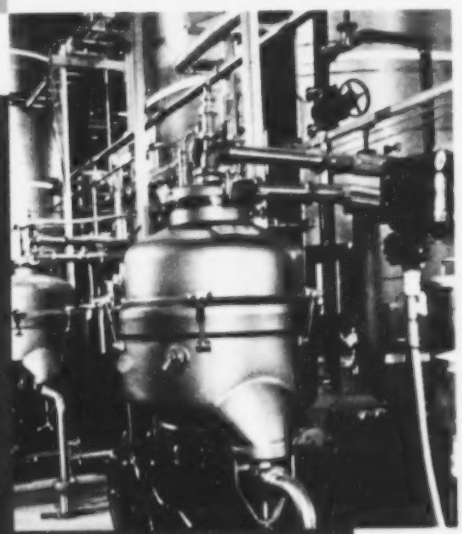
At the Beginning

Patrick Foody Sr. emigrated from Ireland in 1952 and was trained as an engineer. He had become a multi-millionaire through investments made through his Montréal-based holding company, Techcapital Group. Foody Sr. had been involved in start-ups in several areas, including engineering, software and biotechnology. Iogen began as a hobby for him. It turned into an expensive hobby. Of the more than $85 million it has cost to get Iogen to the stage it is now at, more than $20 million came from Foody Sr.'s own pockets. One area of biotechnology — renewable energy — was to become as much a passion for him as an investment.

In 1973 the big fear was that the world was going to run out of food, as the prestigious Club of Rome had direly predicted. If the world wasn't producing enough food for humans and animals, Foody Sr. wondered whether the coarse, brittle fibres in wood chips could be softened somehow and made into edible animal feed. Since the chemical fingerprints of wood and starch were remarkably similar, he hypothesized that wood chips could be converted into a food source, if he could solve the fibre problem. In 1974, he started Iotech Corporation, with three employees, to pursue this potentially lucrative opportunity. The food crisis didn't happen, but, a few years later, by using steam explosion, Iotech did find a way to convert wood chips into animal feed. The technology evolved into a leading method for treating fibre to make it more digestible to enzymes.[1] As it turns out, this is also one of the key technologies in the cost-effective manufacturing of bioethanol, although Foody wouldn't start thinking about making alcohol fuel until 1978.

That year, he was introduced, through his son, to Henry Bungay, a chemical engineering professor at Rensselaer Polytechnical Institute who also happened to be head of a research program on alcohol fuel for the United States government. As it turns out, the technology Foody Sr. had developed provided a solution to a problem U.S. university researchers were working on in converting fibres to sugar and then to alcohol fuel. When Foody Sr. presented Bungay with some mushy bits of wood, cooked in steam to break them down, and told him his assessment of how important this concoction could be if mixed with the proper enzymes to produce alcohol, Bungay was quick to grasp the importance of the concept. They started to work together on the problem of genetically

"The work we did to understand how enzymes break down fibres had allowed us to identify solutions to the puzzle of producing ethanol."



1. Enzymes are active proteins that can increase (catalyze) the rate of biochemical reactions. They are natural chemicals made and used by living organisms, but are themselves non-living.

modifying micro-organisms to produce more durable enzymes that could resist the high temperatures in the steaming process. "The work we did to understand how enzymes break down fibres had allowed us to identify solutions to the puzzle of producing ethanol," comments Foody Sr.

By the late 1970s, it appeared that the world's oil supply might be running dangerously low. Foody Sr., compelled by this second global crisis, was ready to take on the mission of producing a green fuel. With funding from his own company, Foody Sr. sought alliances with oil and other biotechnology companies to further develop bioethanol technology. In 1983 the Foody family built the world's first fully integrated pilot plant to convert one tonne per day of wood chips into ethanol using enzyme-based technology. The cost of the project came to $7.8 million, $2.7 million of which came from Natural Resources Canada. However, the prediction of a global oil shortage too proved to be off the mark. In 1986 oil prices collapsed, interest in the bioethanol solution waned and Foody Sr. eventually ran out of both potential markets and eager financial partners for his plant.

A Business, Not a Hobby

A shift of gears was needed in the 1990s to save the company, but, as Passmore points out, that wasn't as difficult as it might have been. "Oil didn't go to $80 a barrel, but, in the process of making ethanol from fibre, we learned a lot about enzyme technology. And enzymes, of course, attack and break down natural fibres, and a lot of companies (especially in the fields of pulp and paper, beverages, textiles and livestock feed) need to do that. So we, fortuitously, backed into an enzyme business .... We employed the same kinds of micro-organisms that secrete enzymes to attack fibre in these other areas as we did in turning fibre into sugar to create clean fuels," he says. Forced to look for markets to survive, the company quickly worked to secure government research contracts for possible industrial uses for the company's enzyme technology. It was six years before Iogen introduced its first commercial product: an enzyme to help clarify

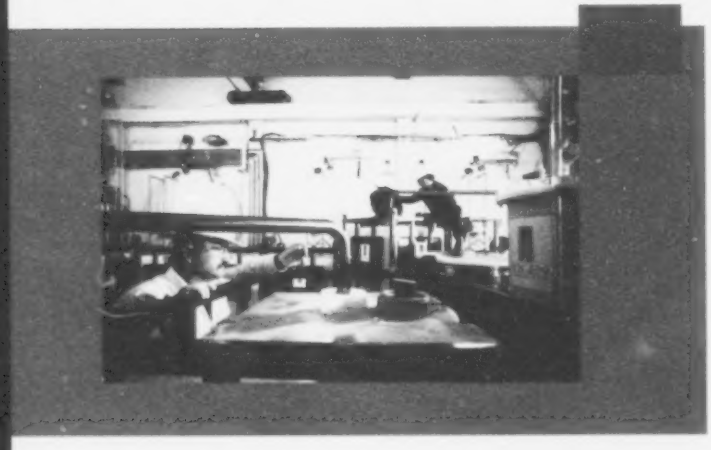
apple juice. Then, in 1994, the National Research Council Canada partnered with Iogen to develop genetically engineered enzymes for the pulp and paper industry.

By the late 1990s, Iogen led the world in manufacturing and selling enzymes for specialty applications in pulp and paper, textiles, and animal feed markets. It now racks up sales close to $12 million a year doing this. In the meantime, not much was happening in its ethanol plant, but Foody Sr. was hooked on the idea of renewable energy sources. Then, in the late 1990s, people started to worry about climate change caused by the emission of greenhouse gases. And Iogen found its market.

Foody Sr. had always been worried about the environmental impact of burning fossil fuels, but suddenly lots of influential people started to worry along with him. If the first and second crises that seemed to cry out for Iogen had faded into the background, the world environmental crisis appeared like it would be on the front burner for centuries to come. With the signing of the Kyoto protocol, Iogen's bioethanol technology once again rose in prominence.

Financing the Dream

Foody Sr. could not fully fund this process himself without risking his family's finances, including, as he points out, the education of his six children. Some funding came from the sale of enzymes, but Iogen's revenues from enzyme sales weren't enough to cover the full cost of its ethanol R&D. Other backing came from research partnerships with government institutions such as the National Research Council Canada, Natural Resources Canada, and Agriculture and Agri-Food Canada, with each side typically investing 50 percent of research costs. Total government funding is estimated to have been about $18 million. Significant amounts also came from strategic partnerships with oil and gas companies such as Petro-Canada and the Royal Dutch/Shell Group.



By 1997, Iogen, whose offices were housed on a 1.2-hectare site next to Ottawa's Macdonald-Cartier International Airport, was producing enzymes that most energy analysts agreed were superior to anything the company's competitors had developed.

That year, Iogen signed a deal with Petro-Canada for $15.8 million that would let Iogen buy more land and build the commercial demonstration plant that is now the company's centrepiece, converting 25 tonnes of straw a week into bioethanol. An additional $10 million in funding, in the form of repayable loans from future profits, came from Technology Partnerships Canada, a branch of Industry Canada. The remainder of the $30 million required came from Iogen itself.

Iogen's good relationship with the Canadian government continued to bear fruit. In March 2002, the company was awarded a three-year, $2.7-million, cost-shared research contract to develop improved enzymes, with Iogen putting up $2.7 million of its own in funding. Government participants in the project included Technology Early Action Measures, a component of the Climate Change Action Fund; Natural Resources Canada; and Agriculture and Agri-Food Canada.

But, as market production came closer to becoming a reality, it became clear that Iogen needed a significant new injection of funding. Later in 2002, after eight months of negotiations, Iogen and the Royal Dutch/Shell Group announced that Shell would pay $45.5 million for a 22-percent interest in Iogen. Foody Sr. called the partnership "one of the most important milestones" in the history of his company, and the "beginning of a new era" in the production of environmentally friendly vehicle fuels. The deal with Shell has helped Iogen complete the demonstration phase and is funding market and feasibility studies in five European countries.

> "We start with bales of wheat straw or cobs of corn. We bring them into the plant and add enzymes, which turns the straw to sugar, and the sugar is converted to alcohol — ethanol for use in cars. The process that we have to make the enzymes work as efficiently as they can is very complicated."

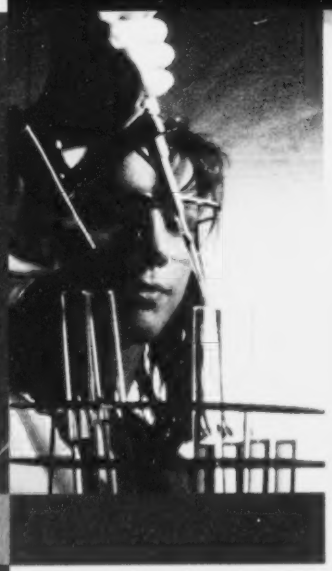
With the Shell announcement, Patrick Foody Sr.'s 30-year-old dream appeared to be on the brink of becoming a marketplace reality.

What Made It Work?

The road to Iogen's current position has been paved with technological challenges. The R&D process of its ethanol business has gone through four stages:

1. R&D with test tubes and beakers;
2. Bench testing using 14-litre tanks;
3. Batch processing in a pilot production plant, using 1500-litre tanks; and
4. The current demonstration stage, involving completion of a $40-million plant in Ottawa processing 25 tonnes of wheat straw per week.

Passmore explains that it can get complicated. "We start with bales of wheat straw or cobs of corn. We bring them into the plant and add enzymes, which turns the straw to sugar, and the sugar is converted to alcohol — ethanol for use in cars. The process that we have to make the enzymes work as efficiently as they can is very complicated," he says. "Enzymes are just catalysts — proteins, like you find in your saliva that help you break down bread and digest it. Enzymes break down dead trees in nature, but we are trying to speed up nature. We design the engineering around the enzyme process and the enzymes around the engineering process. Sometimes the enzymes don't perform as well as we had hoped they would, so that means adjusting the engineering process. Our scientists have to keep talking to our processing engineers, and vice versa, in order to come up with the optimal commercial development."



"We have patented pretreatment, enzyme technologies and enzymatic hydrolysis. As a result of these patents, we are putting more fibre through our plant than anybody else in the world."

At the beginning of 2003, Iogen employed 140 people, almost half of them involved in the laboratory process of extracting the best kinds of enzymes, and many others working in engineering, building systems to make those enzymes produce the best bioethanol product most efficiently. Iogen continues to focus on solving engineering problems around how enzymes work to convert fibre to sugar, and scaling up the production process toward commercial viability.

The demonstration facility provides the opportunity to assess what works and what doesn't, and to prove the technology. "We always knew you could take enzymes to treat fibre and turn wood into sugar. That's not the issue," says Passmore. "It's at what cost and whether it can be done in an industrial-scale environment quickly. We need supplies of straw, financing, an off-take for the ethanol, a market and an affordable price. The total cost of a commercial bioethanol plant would be about $200 million." The final stage for Iogen, of course, will be full commercialization. "We are at that point now with Shell," says Passmore. "If the technology works, we can build a business case for commercial viability in at least three countries. But making the transition to commercialization depends on the world's willingness to go to bioethanol." Iogen envisions a commercial facility with the capacity to process more than 2000 tonnes of feedstock per day to produce more than 220 million litres of bioenthanol per year.

Passmore has several explanations for what has brought Iogen to the brink of success. The first, of course, is the vision of the man company employees call "our patriarch" — Patrick Foody Sr. "He is a man with a vision. He wanted to see the world go to a cleaner energy fuel. This vision inspires a whole bunch of people at Iogen," says Passmore.

Then there is the flexibility the company showed when it became apparent that the spectre of dwindling food stocks and oil stocks was overstated, and would not bring in the investment cash needed to keep the company going. Selling enzymes to other industries helped get it over that hurdle.

Good patent protection — both for the enzymes themselves, and the engineering process to convert them for gasoline products — was also vital. "Our discovery patents have been very important," says Passmore. "We have patented pretreatment, enzyme technologies and enzymatic hydrolysis. As a result of these patents, we are putting more fibre through our plant than anybody else in the world."

The willingness to go out and partner with a big firm when the time came also proved vital to Iogen. "Don't be afraid to go out and seek strategic investments," Passmore advises. "Realize that you're going to have to give something up to get them to invest, but make sure you have some good, smart people on your side of the negotiating table."

Passmore believes that Iogen's focus on hiring smart people was crucial. By this, he not only means the scientists and engineers, but also the negotiators, marketers and communicators with the savvy to keep reminding government how important the technology could be to Canada's future, and business experts who understand something about rolling out commercial develoment plans and getting them into the marketplace. "All of these skill sets are important to get the product into the marketplace," says Passmore, who adds that finding skilled people remains a challenge.

In any discussion of what is important to Iogen's future, Passmore underlines how important it is for the Canadian federal government to make a strong push toward environmental reform. "The issue [for us] now is market pull ... and often that pull is created by government policy," he says. Passmore notes that European governments, in particular, are creating pro-environment policies, and explains that Iogen is looking at the various value propositions offered by governments in European countries in deciding where to set up future commercial facilities.

The Future

Iogen's future is now — or at least not too long off. Passmore says the company expects to become part of an operating company to produce EcoEthanolTM for the mass marketplace. However, he says, "Once we've got one or two plants under our belts, Iogen intends to focus on licensing bioethanol technology broadly through turnkey plant construction partnerships." The company will earn additional income from licence fees and the supply of enzymes designed for its licensees' plants.

A 30-year-old gamble, built on a dream and fuelled by passion, finally looks close to paying off — for Iogen's founder, his family and everyone who likes to breathe.

Iogen Corporation

8 Colonnade Road

Ottawa ON K2E 7M6

Canada

Telephone: (613) 733-9830

Fax: (613) 733-0782

Web site: **www.iogen.ca**

E-mail: **info@iogen.ca**

Great Ideas Aren't Enough

GARRISON GUITARS

The rapid growth in global sales being racked up by Garrison Guitars flows from one breathtaking stroke of innovation. The seed for success for the Newfoundland manufacturer of acoustic and electric guitars came from the idea for a radical new guitar structure originally scribbled on the back of an airline napkin.

How revolutionary was that concept, sketched in 1995 by Chris Griffiths, the company's founder? In the words of Griffiths, who was 22 at the time: "When we launched the Garrison Guitar with its Griffiths Active Bracing System in 1999, the CEO of our biggest competitor told me that this was the biggest innovation in the entire history of the acoustic guitar."

Griffiths doesn't believe that figuring out how to build a better mousetrap is a big deal. "My philosophy is that ideas are a dime a dozen.... It's the execution of ideas that turns my crank."

Still, it would be difficult to make the case that Griffiths would be enjoying the success he is today if he hadn't come up with the insight that he sketched on that napkin. The idea was based on the concept that the resonance from an acoustic guitar could be refined and purified. The guitar itself could be strengthened, thought Griffiths, if the structure of the guitar were unified in an

Chris Griffiths, CEO

"I wanted to do something really different and really innovative, not because I thought that 'innovative' was a buzzword that I could latch onto, but because I wanted a competitive advantage."

Garrison Guitars manufactures high-quality acoustic guitars in its 1850-square-metre, state-of-the-art manufacturing facility in St. John's, Newfoundland, for worldwide distribution to international markets. Its guitars are constructed using the patented Griffiths Active Bracing System™ and the patented Griffiths Integrated Blocking System™. These innovations replace the more than 30 wood pieces found in traditional guitar bracing systems with one glass-fibre component, revolutionizing the guitar manufacturing process. The company has 65 employees. For more information, see www.garrisonguitars.com

unprecedented way. The entrepreneurial bonus was that both the manufacturer and the customer would profit if a quality guitar could be produced at a lower cost.

When Griffiths explains why Garrison Guitars is such a raging success, he points first to his willingness to trust, listen to, and depend on people who understand the essential ingredients of technological and commercial success, and can adapt them to new situations. He also points to the importance of pursuing a "path that you truly love."

Old-fashioned homilies aside, Griffiths says he believes in innovation. "I wanted to do something really different and really innovative, not because I thought that 'innovative' was a buzzword that I could latch onto, but because I wanted a competitive advantage," he says.

In short, Griffiths, the boy inventor, has turned into Griffiths, a young man who meshes age-old business truths with some non-traditional business practices. This may prove that innovation can sometimes be as much about a savvy melding of old and new values as about technological breakthroughs — and that it is a mistake to define it in narrow ways.

Taking It From the Top

Garrison Guitars started its life as a one-person repair shop run by 19-year-old Chris Griffiths in 1993. It has grown into a 1850-square-metre factory, employing 65 people, all of whom, says Griffiths, are entrepreneurs. The proprietor has been playing guitar since he was 12, and before he was out of his teens he was making 20 acoustic guitars a year, all handcrafted in the painstaking way that he had been taught at a

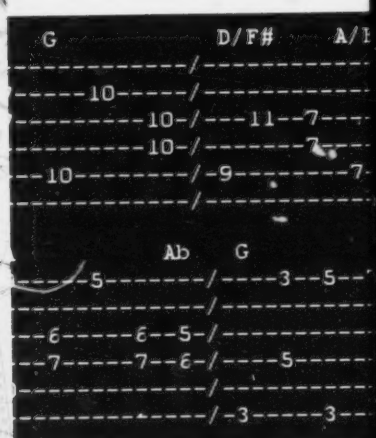
course he took from a master craftsman in Grand Rapids, Michigan. These were good guitars, but, when Griffiths set up a guitar repair and retail shop, he also sold mass-produced guitars, many of which he felt didn't offer the value for the prices they demanded.

One day a professional engineer from Memorial University named Andy Fisher (now plant manager at Garrison Guitars) dropped in to have his guitar repaired. While talking with Griffiths, Fisher mentioned he knew a little bit about computer-aided design (CAD) and computer-aided manufacturing (CAM). "Well, that's great, man," Griffiths said to himself, "but I've got my little chisels, and I've got my little stack of sandpaper, and I'm trained to make [guitars] one at a time ... ."

But Griffiths had been curious all his life, and he couldn't shake thoughts of the possibilities of computer-aided guitar design out of his mind. "Luckily [Fisher] dropped back in, and I said to him 'you've got to tell me more about this.' And the more he told me, the more excited I got," says Griffiths. "I've got a real appetite for doing things better, and I was disappointed in the quality of the guitars people were paying $800 for. I am obsessive about asking questions, so I figured I'd just keep going until he told me to stop. But he didn't."

One thing led to another. Griffiths decided he wanted to find a way to mass produce good guitars at a significantly lower price than quality guitars were being sold for. He applied for and received a grant from the National Research Council Canada (NRC), spending much of it on a tour of North American guitar factories. "I decided if I wanted to mass produce a better guitar than is being produced now, I had better find out how they are produced now," he says.

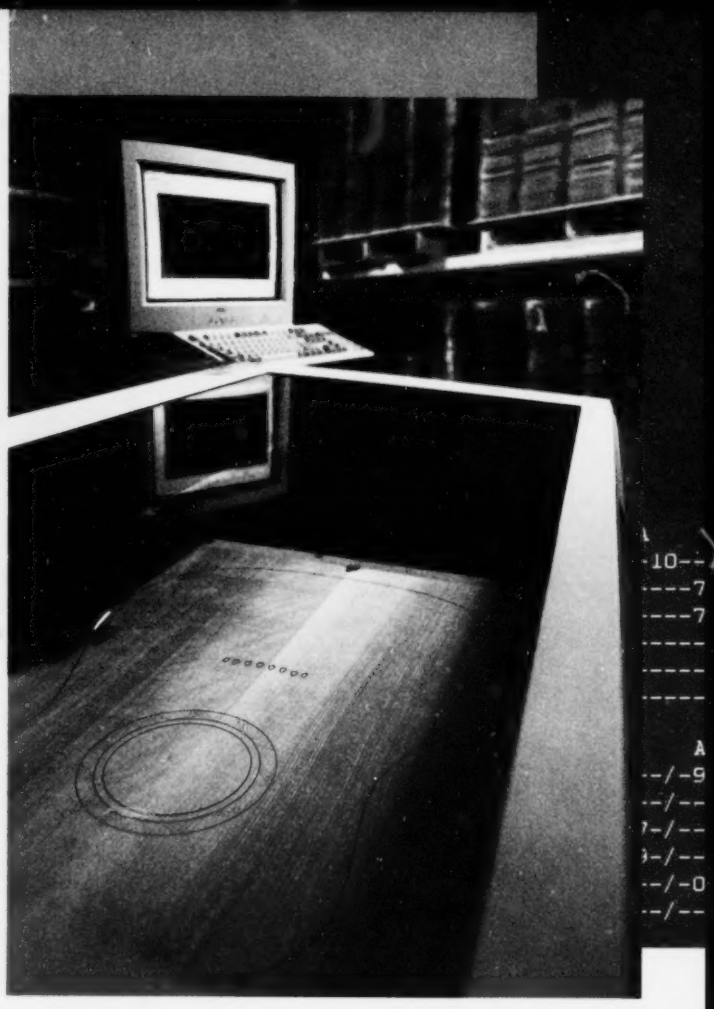
As Griffiths, Fisher and another engineer toured plants they noticed that the manufacturing process wasn't much different than at Griffiths' little shop, except that there were assembly lines. The acoustic guitar industry was locked in the technology of the 1960s. The light bulb lit up in Griffiths' head: "We were flying home and I thought, what if we combined all the components that are pieced together to make a guitar and made them all out of one piece? And what if we used composite material [for the interior structure] instead of wood?" So he sketched. He then turned to Fisher and challenged him to tell him why his concept wouldn't work. Fisher scrutinized the napkin, pondered it, and smiled.



"We were flying home and I thought, what if we combined all the components that are pieced together to make a guitar and made them all out of one piece?"

So started what is now described on the Garrison Guitars Web site in this way:

> The Griffiths Active Bracing System™ is a revolutionary method of guitar construction. By integrating the binding, kerfing, bridge plate and all the braces into one glass fibre component, the top is activated by having all parts vibrate in unison. It also provides enhanced structural stability that would have taken hours to construct using traditional production techniques. A single-unit brace means no matter where you create a vibration inside the guitar, the resonance has an uninterrupted path to travel throughout the instrument.
>
> The neck of your Garrison Guitar bolts through the neck block with machine screws into two high-quality inserts. Not all that uncommon. Except ... your neck block is also made from long-strand glass fibre that "locks-in" to the bracing system. This achieves two things. First, it allows for significant tone transfer between the neck and the body of the guitar. Second, it transfers stress. The tension of the strings on the neck joint is shared with the entire bracing system so the neck block doesn't have to work all on its own. Stronger. More consistent. Intelligent.



The Grind

The Garrison Guitars factory of today is a showcase for technological progress. It is equipped with the latest robotics, laser-cutting, computer-controlled milling and ultraviolet finishing equipment. A unique projection-moulding technology creates skeletal structures for guitars in 45 seconds, compared to the traditional assembly-line process, which takes between two and two and a half hours.

However, the journey has taken a long time. It took Griffiths six minutes to sketch the concept behind the process, but six years to bring it to fruition — with a lot of help from friends and professional experts. He also had some money saved. "The very important decision I made very early on was to take any money I made from my repair shop and put it back in the business," says Griffiths. "I realized that if I didn't get greedy, the stronger a foundation I would have, and the more independent and self-sufficient my business would be."

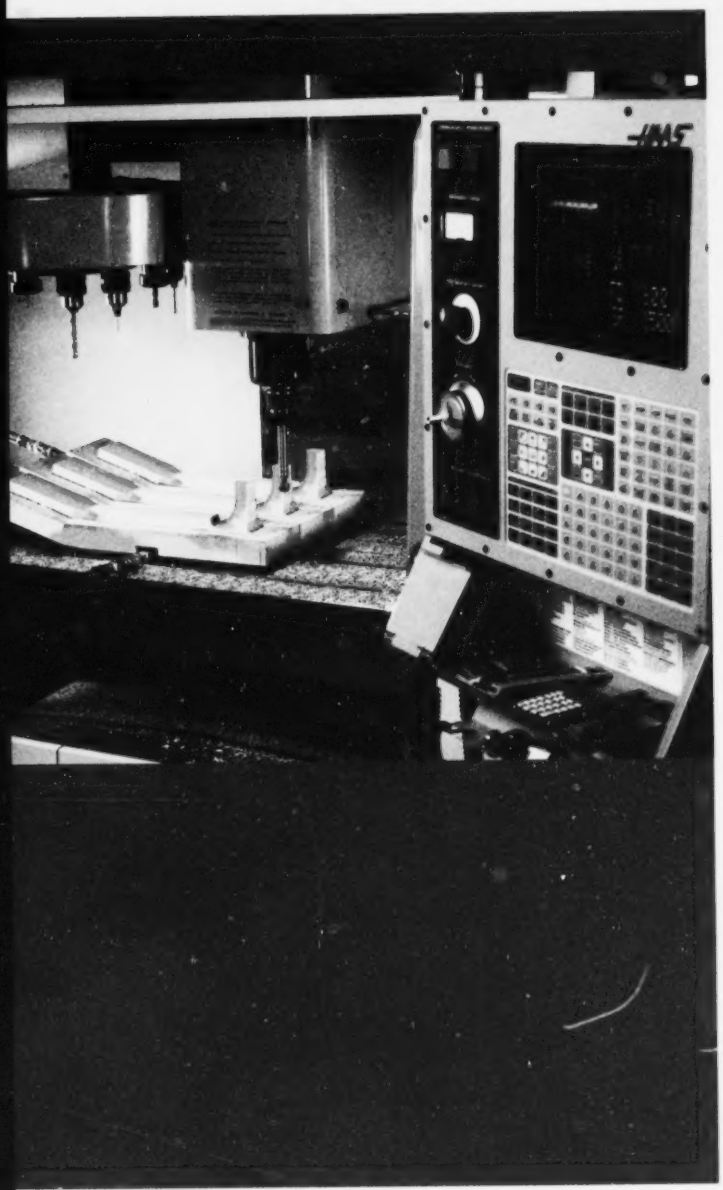
Still, Griffiths needed help; a lot of help. He turned again to the NRC, which helped him translate his guitar concept into three-dimensional drawings. The NRC also eventually helped him build a prototype and put manufacturing structures into place. Griffiths credits the Industrial Research and Development Institute in Ontario with introducing him to injection moulding techniques and plastics technologies.

The Genesis Centre at Memorial University, designed to incubate innovative, high-technology companies, helped the start-up develop injection-moulding processes and access materials. For several months, Griffiths worked out of an office at the centre, next to his prototype development facility.

"When he came and presented his idea to our board," says David King, the Genesis Centre's president and CEO, "Chris had the qualities we were looking for in an entrepreneur — a vision of where he wanted to take his company, the use of new technology, and

plans to export internationally. We worked with Chris to take his strengths in marketing and add the financial aspects that would lead to the manufacturing capacity to build his guitars and produce a world-class company here in Newfoundland. We helped him do a business plan so he could promote the concept to venture capitalists and give them the opportunity to invest in his operation."

Access to capital was the next hurdle. Griffiths' business plan projected that he would need $3.5 million to build a factory in St. John's. But when Griffiths presented this plan to venture capitalists, they told him they wouldn't invest in the venture until he had a prototype of his guitar, the patents to protect it, a management team in place, and primary market research to prove there was demand for his guitars. The injection-moulding equipment he needed to produce the prototype alone would cost $150 000. At the same time, Griffiths had to pursue a patent for his Griffiths Active Bracing System, which would also cost money. In addition to his own investment, Griffiths got financial assistance from the Atlantic Canada Opportunities Agency and two angel investors. Still, he needed more money. He had drained both his own wallet and the resources of his little guitar shop, which was teetering close to bankruptcy.



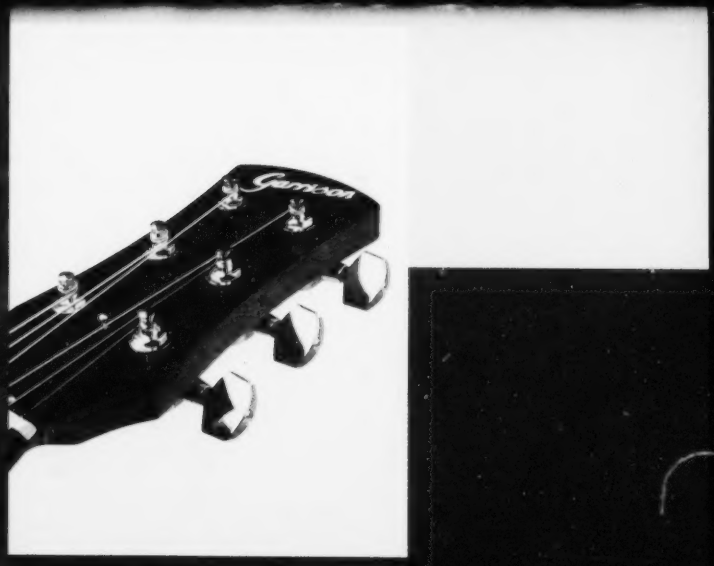
At the Point of Financial Desperation

Griffiths went back to the venture capitalist who had told him that he wouldn't get the millions of dollars he needed to go to the marketplace until he had everything a competitive company needs to get started. Griffiths was only halfway there, if that.

"I pleaded with him to make a decision now to invest $250 000 in my company, which was what I needed to finish the prototype, complete the patenting process and launch the guitar at a major trade show in Los Angeles. I argued that I had worked on the things that I had been told I needed to do and that, if they would help me out now, they had the promise of being part of a multimillion dollar company. And he said yes."

The trade show was to take place in Los Angeles in January 2000. Griffiths now had an inventory of five prototype guitars. He planned to take himself, two employees from his shop, and two friends, "who would pretend they worked for a company that didn't exist," and demonstrate the guitars.

Shortly before his departure, Griffiths' investors told him he would have to come back from the show with letters of intent for the purchase of 7000 guitars if the



"The task of bringing the technology together with the process of making the bracing system was fascinating."

rest of the business plan financing was going to proceed. "I said 'that's ludicrous — I've got four days, and a company that doesn't exist. I can't do that,'" says Griffiths. "And here's where the guerilla marketing/desperation kicked in."

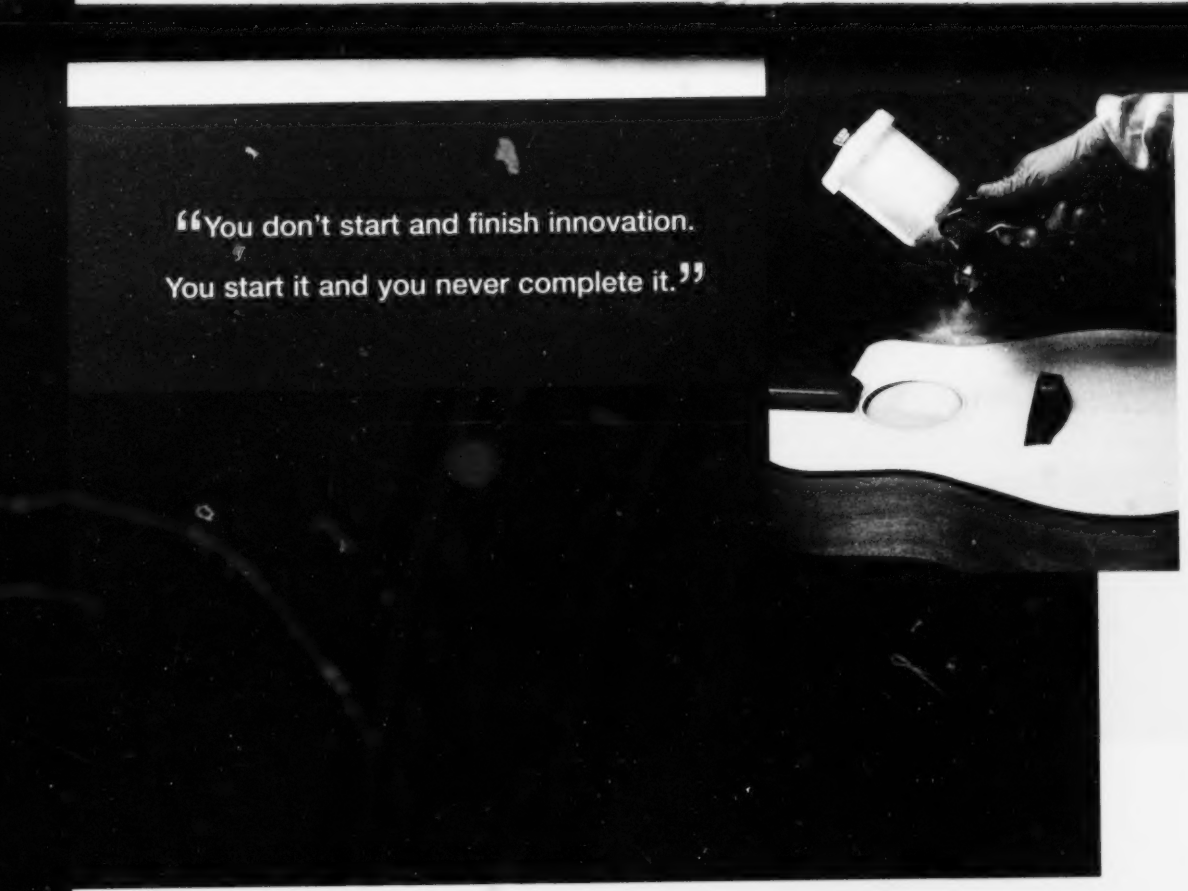
Griffiths contacted the trade show and asked for a list of the 2200 buyers that would be attending the show. He direct-mailed every one of them, asking for a meeting to demonstrate his guitars. Then he faxed them. Then he e-mailed them. Then he and some volunteers phoned them. Before he left for Los Angeles, he had arranged 112 meetings.

When Griffiths returned from the show he still had no company, no manufacturing facilities and no financing. Nor did he have letters of intent for 7000 guitars. Instead, he had them for 56 000, and a year to get his product on the market.

Setting Up the Plant

Based on Griffiths' success at the trade show, the venture capitalist invested the rest of the money needed. Griffiths leased a 1850-square-metre warehouse space in Donovan's Industrial Park in Mount Pearl and set about installing a high-technology manufacturing facility to produce his innovative guitar. The first thing he did was hire Andy Fisher, a Masters in Engineering and the Industrial Research Assistance Program officer who had helped him with his CAD designs. Fisher had experience with robotics and lasers as well, a real asset in the automated plant Griffiths wanted.

The next challenge was to actually produce the guitars. According to Fisher, "We were experimenting with a new way of building guitars that had never been tackled before. The first people we hired were technologists to support the design, a diverse technical team with different backgrounds, none in guitar making. We walked



through how one might take on this brilliant concept for a new guitar construction, which had never been put into production, and actually realize the benefits of the design."

"The task of bringing the technology together with the process of making the bracing system was fascinating," Fisher continues. "We made the initial prototypes with our brand new, never-been-seen-before braces, with old techniques. The challenge, then, was to take all the innovation that had been developed in the guitar's bracing system and bring it into a production facility. We looked at all the different techniques for doing this, including the traditional building of guitars, but we steered away from believing that this was the only way to do things."

The team went to machine tool shows that had nothing to do with guitars to find ways to solve the challenge of manufacturing, not just the challenge of guitar building. Ultraviolet (UV) curing of paints was tackled in a way that no one else had done at the time in order to fit into Griffiths' cost structure and way of producing. The entrepreneurs turned to lasers to cut the guitar tops and backs with the accuracy they needed. They also purchased a used robot and made adjustments to it so it could be used to handle each guitar in the UV paint room. "We knew it could be done and we just had to find a way to do it, so we brought in people who knew how. We took a lot of wrong paths," admits Fisher, "but we had a lot of wins."

By the end of 2002, the factory was producing 50 guitars a day with 44 production employees, in considerably less manufacturing space than that of traditional guitar producers. Their innovative production process has achieved significant productivity improvements.

"You don't start and finish innovation. You start it and you never complete it," says Griffiths. "What I am most proud of is the attitude and culture of innovation in our accounting department, our filing systems and the plant floor. Philosophically and commercially, each of our five departments run their own operations, much like entrepreneurs. By doing this, we took the hard job of starting a guitar company from scratch in a 1850-square-metre building and getting to production of 50 guitars a day as quickly as possible, and broke it into manageable pieces. Each team leader could have the confidence to manage their own

370 square metres, without being overwhelmed with the task of managing the company as a whole."

"The company isn't me," says Griffiths. "It's 65 people. And they're all entrepreneurs. If it wasn't for the people around me, I never could have survived it emotionally, technologically or commercially. I recognize that I make mistakes, and I try to create an environment where my employees feel comfortable making their own mistakes, because that's how I learned."

As of March 2003, Griffiths' factory was building Garrison Guitars at a rate of 12 000 annually. His major markets are now in the United States, Europe and Japan, but some very notable Canadians are also helping increase the company's profile with their very visible strumming fingers, including Alanis Morrisette, Tom Cochrane, The Tragically Hip and Blue Rodeo. The company is private, so profits are a company secret, but Griffiths smiles broadly when the issue comes up.

Looking Back and Into the Future

Looking back, Griffiths reflects, "If I knew in April 1995, that I would have to go through what I've gone through to get where I am today, I never would have done it. Not by a long shot. What kept me going was believing that at any point in the process, we were just a couple of months away from success."[1]

"I wanted to do something really different so we would have a strategic advantage that would guarantee success. The challenge now is to attract new investment so we can ramp up production to meet excess demand for the Garrison Guitar. But I won't do this at the price of quality. Once we achieve that, the sky is the limit as to where we are going to grow from there. My short-term objective is to increase production and to cherry pick really good partners as distributors. We are very passionate about building Garrison Guitars as a brand to be associated with innovative technology in an industry that is entrenched in tradition — to make it a value choice for consumers," concludes Griffiths.

1. On the Garrison Guitars Web site, **http://www.garrisonguitars.com**, see "Chris's Corner," where Griffiths shares his ups and downs in the guitar business.

According to Griffiths, by the time Garrison Guitars' investors get out of the business, the value of their original investments will have increased to $20 million. What then? "If Garrison Guitars is not on the cusp of something new, then, quite frankly, I won't be interested," says Griffiths with a smile. "My advice to innovators would be that you don't have to do anything on a particular path in a particular way, but you do have to follow the path you love."

"My advice to innovators would be that you don't have to do anything on a particular path in a particular way, but you do have to follow the path you love."

Garrison Guitars

P.O. Box 13096

St. John's NL A1B 3V8

Canada

Telephone: (709) 745-6677

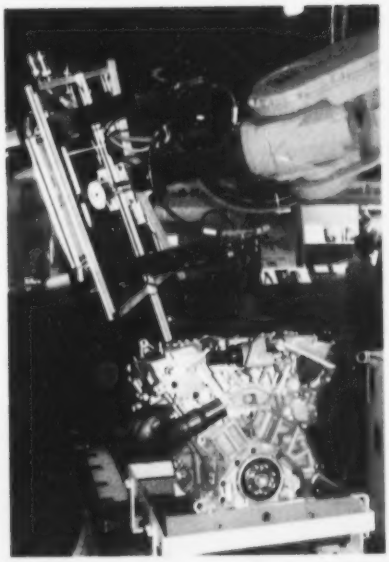
Fax: (709) 745-6688

Web site: **www.garrisonguitars.com**

E-mail: **info@garrisonguitars.com**

BRAINTECH INC.

Empowering Robots with 3D Vision



It isn't a secret that many modern manufacturers are cutting costs by replacing workers with robots on their factory floors. Vancouver's Braintech Inc. is the first company to give those robots three-dimensional vision or "eyes." This capacity to "see" is radically changing the scope of possibilities for using these robots in automotive plants. But, as dazzling as Braintech's technology is, there is another story here. Braintech is a prime example of how genius is never enough in the business world. Braintech was started in 1993, but it was not until 2002 that it had its first full year of marketing and selling a finished product, albeit a revolutionary one for industrial manufacturing. It is a story about hard work, luck, vision, perseverance, planning and good people. Founder and chief executive officer (CEO) Owen Jones describes himself as "a west-coast businessman, bootstrapping all the way, always trying to innovate, to get involved in new things." "It's taken a lifetime of getting here," he adds.

Braintech has finally managed to forge its way to its future. After almost 10 long years of doing most things right, Jones feels he has only tasted the first bite of success. "There are some very interesting markets within vision-guided robotics," he says. All it will take for Braintech to exploit these markets is still more great technology ... plus more hard work, luck, vision, perseverance, planning and good people.

Founder and CEO Owen Jones

"There are some very interesting markets within vision-guided robotics."

Braintech Inc. is a Vancouver-based industrial software maker for automakers. It develops and supports commercial-grade vision-guided robotic (VGR) automation solutions based on its world's-first, three-dimensional (3D) robotic guidance systems for a wide range of flexible and adaptive manufacturing operations. Based on a single conventional charged coupled device (CCD) video camera, single-camera 3D technology is ideally suited for robotic handling applications involving precisely manufactured parts, such as engine heads, manifolds and the like. For more information, see www.braintech.com

The Vision-Guided Robotic Industrial Revolution

Braintech's vision-guided robotic (VGR) solutions are marketed under the brand name PathFinderVGR. Using unique single-camera three-dimensional technology, the company's most innovative solutions aid robots in performing complex jobs never before performed by robots, such as engine-head transfer and engine-head decking in automotive plants.

The key to Braintech's future success will be its eVision Factory™ (eVF), a powerful universal software platform for managing VGR solutions. By including all the building blocks from previously developed VGR systems, eVF means engineers won't have to re-invent the wheel when starting work on a new solution. The eVF platform works much like the Adobe software used to manage photo applications. It assembles all the plug-ins so programming can be done faster, better and for less money. Braintech intends to make eVF the software standard for the VGR industry, licensing it to top integrators around the world in each industry.

Complete automated assembly using VGR promises increased factory up time, greater productivity, improved quality, increased safety and reduced ergonomic injury claims by workers. The result is lower costs for manufacturers. Using eVF software, Braintech's PathFinderVGR solution can easily be reconfigured to handle a variety of applications.

A Touch-and-Feel Beginning

Jones has been involved in the software industry for more than two decades, but has made three clear shifts in his career, each time adding significantly to his portfolio of knowledge, experience and abilities. In the 1970s, Jones studied history, not computer science, at university. He spent the first part of his career managing construction projects. In the 1980s he decided to get involved in the computer science industry, and retrained as a technician and programmer. Over the years, he gradually shifted into the marketing end of the industry, gaining experience in management information systems, national distribution channels, and sales and marketing for companies, including IBM. He did business on an international level, both with government and private sector clients. He was even involved in a Euro-equity market deal as he helped take one of his employer companies public, an experience he was later able to apply in the case of his own start-up firm. In 1995 he took a job as CEO at Sideware Systems Inc., then a promising start-up developing Internet-based customer relations technology.

By that time, Jones had become a self-confessed software junky. An entrepreneur at heart, the dream to one day become his own independent software vendor began to percolate. He was constantly looking for ideas and opportunities to produce something that was both new and would have widespread market demand. The genesis of Braintech happened fortuitously. In mid-1993, while representing an employer at a trade show in the United States, Jones was introduced to Willard Olson, a scientist and revolutionary thinker in artificial intelligence who was working for Motorola at the time.

Olson had worked out a visual system that produced an extremely high level of probability in identifying and classifying objects. Classification, of course, is essential to developing artificial intelligence, the branch of computer science that lets computers simulate such aspects of human intelligence as speech recognition, deduction, inference, creative response, the ability to learn from experiences, and, generally, the ability to make inferences given incomplete information.

As Jones explains, "Willard was doing research on how the brain receives and stores information, and had come up with a set of algorithms, using fuzzy math, to measure and classify objects. So I said to Willard, 'Let's start a company and take your algorithms to market.'" Jones admits he didn't know much about the science behind Olson's invention, but he did recognize that it might have some significant marketplace applications, and he had some money from stock options to invest in a start-up company. He also knew how to take a company public. Olson and Jones signed a deal in 1993 that gave Olson an immediate payback for his invention. Jones incorporated Braintech in December of that year, immediately raising $2 million in a private offering to fund pure research around Olson's science. There was enough money to keep the company busy in the laboratory, turning over stones in the continual process of trying to figure out the best road to marketplace success.

"We started around handwriting recognition, optical character recognition, facial recognition, video recognition — extracting data from videos that companies could use. We started to create around video and the recognition of objects in video. We did some research projects for companies. For Sunkist [Growers, Inc.], we were able to classify fruit by characteristics like density of rind, density of pulp, and so on. For Johnson & Johnson, our technology scanned laser cuts in their stent production process to see if they were properly done."

The Research Phase

Jones knew there were plenty of applications for Braintech's visual classification capacity. He also knew, from talking to other software vendors, that, in order to be successful, he would have to create an innovative new technology and build products with it that the marketplace would want. He was looking for the very best route to success. Between 1995 and 2000, he says, "We went down some pretty exotic paths."

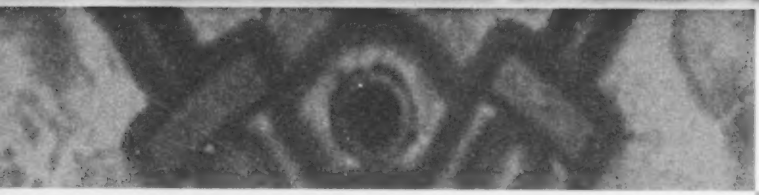
"I hired four or five scientists and engineers — some very interesting characters," says Jones. "We started around handwriting recognition, optical character recognition, facial recognition, video recognition — extracting data from videos that companies could use. We started to create around video and the recognition of objects in video. We did some research projects for companies. For Sunkist [Growers, Inc.], we were able to classify fruit by characteristics like density of rind, density of pulp, and so on. For Johnson & Johnson, our technology scanned laser cuts in their stent production process to see if they were properly done."

Throughout this long exploratory voyage, Braintech was mainly a research company, offering its technology to clients. Jones recognized early in the game that he would eventually have to come up with a product to sell if he wanted to realize his aim of being a successful independent software vendor. While the company was trying to figure out what its ultimate product might be, it worked to do two things: keep researchers happy and optimistic about the future of the company, and make the marketplace aware that the company had the kind of technology in place that would eventually lead to a great product.

Jones was still working for Sideware Systems, and, by this time, its CEO, so his Braintech employees were key to Braintech's future. "The core of fostering a culture of innovation is getting good people," says Jones. "How you get good people is a real challenge for a new company. You've got people who have invested their time getting master's [degrees] and PhDs, and they want a career with a good company. They're looking for opportunities. The value of a small company as opposed to a large company is that the work is more satisfying. As a technologist, you're immediately involved in core development, and you don't have to go through years of apprenticeship. It's an attraction for some, where security is not their main problem." In addition, the research was stimulating, he says. "We were at the forefront of image analysis, we built our own image libraries. We just gained vast layers of expertise in fuzzy math and image analysis." Jones' pursuit of success was single minded, making it clear to his team that their research would some day bear fruit in the marketplace. His determination was infectious. "One of the nice things about Braintech," he says, "is that we feel we're all rowing in the same direction."

Jones attracted bright people by offering them healthy salaries and stock options. He encouraged some of those with master's degrees to get their PhDs, and ran a typical software operation, where casual dress and impromptu basketball games were the norm. Not surprisingly, staff turnover was low.

As for maintaining a positive corporate image during Braintech's five years of researching and experimenting, Jones became a firm believer in trade shows. "Trade shows are an art," he says. "It's not a matter of going in there and standing in front of your booth and



expecting people to fall in love with what you have. There are various parts to the art — know who's attending the show, make sure your message is understandable, develop relationships with the media. We did this over a number of years. We gave ourselves visibility, even though we had no customers and no real product. We gave ourselves a level of credibility through our continued presence."

At the end of the 1990s, Braintech was at the forefront of image analysis technology, and had established its credibility in the science. The company was growing organically and Jones kept going to the markets to raise money to continue his research and development in search of the right opportunity. Its only government research funding came in the form of a $100 000 Industrial Research Assistance Program grant from the National Research Council Canada around 1998, for work Braintech was doing on a "Braintron classifier." The company still only had six employees.

The Breakthrough

Braintech's first big break was based on a combination of intuition in the laboratory, a lucky encounter at a trade show, and shrewd hiring. In 1998 Jones brought in Babak Habibi as vice-president of engineering. Habibi had an interesting combination of qualifications. He had earned a Master of Applied Science in robotics and control from the University of Waterloo. Before that, he had taken a minor in management science while earning his Bachelor of Applied Science in mechanical engineering. He had worked with a Montréal robotics company for five years, and brought expertise in motion control sensor systems and spatial movement robotics, and industrial applications experience to his new Braintech role.

> "We decided to see if we could bind our product — image recognition — to robots, the manipulators of parts."

Under Habibi's guidance, Braintech started to focus on robotics. "On a leap of faith," says Jones "we decided to see if we could bind our product — image recognition — to robots, the manipulators of parts. We developed a lab system where we had a Canadian-made robot take parts out of a bin, place them on a conveyor system, take parts off the conveyor, and put them back into a bin. We started to gain a tremendous understanding in this area."

Then came what Jones calls "the company's lucky moment in time." In early 1999, Braintech demonstrated its new robot system at a robotics trade show. It caught the attention of the general manager of ABB Flexible Automation, a division of ABB (Canada). ABB is an international technology firm that operates on many different fronts, serving customers in the power transmission industry. ABB developed the very first industrial robot more than 25 years ago and has a reputation as an innovator in the automation industry. It is

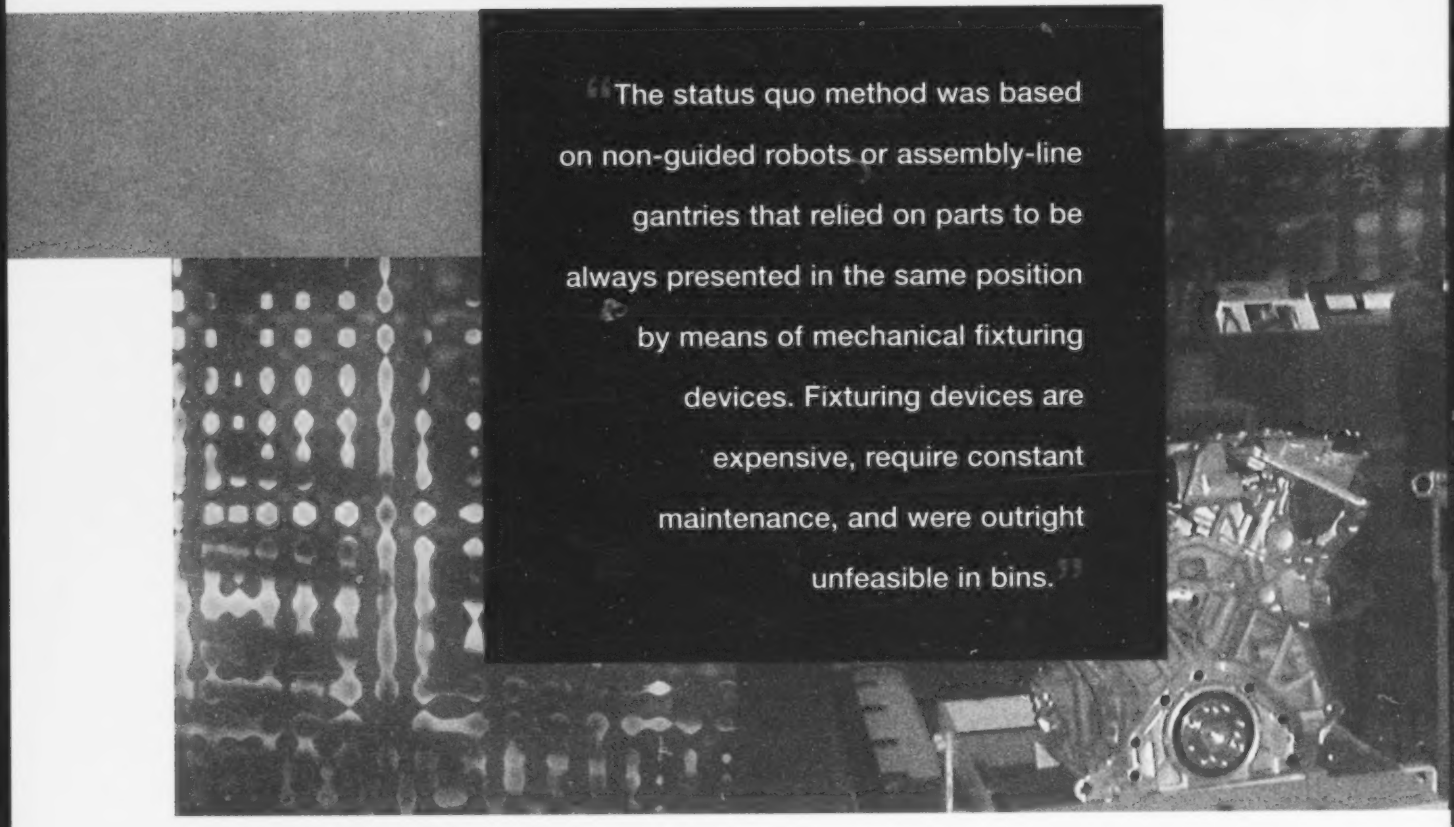
also a major supplier of robotized automation solutions, products, systems, and services, mainly serving the automotive, foundry, consumer goods, metal fabrication, and plastics markets.

ABB got excited about Braintech's technology, now clearly on its way to becoming a product. Jones, in turn, got very excited about ABB's willingness to back up its enthusiasm with a business partnership. Jones had the entry into the marketplace that he needed. "We entered into a sales and marketing agreement to sell our vision-guided technology and robotics solutions with ABB to their customers," says Jones. "That has been a tremendously successful opportunity. It really was a lucky moment for the company — that this person discovered what we had and made the decision to use it. We refocussed the company around that event."

The very first contract with ABB related to developing identification and location systems for robots. The arrangement with ABB generated contract revenue for Braintech, while, at the same time, giving the emerging company time to do further work on its new vision robotics technology and try to develop it as a market. "If we wanted to be a software vendor, we had to be a first mover. This could be it," thought Jones at the time.

Time to Focus

In fall 1999, Braintech narrowed its mandate. It became a developer of software giving robots the capacity to use video images to perform industrial operations. The company, says Jones, began to focus entirely on the automotive business and its new relationship with ABB. The path Jones had been searching for was before him. Other possible avenues were relegated to the company library for the foreseeable future.



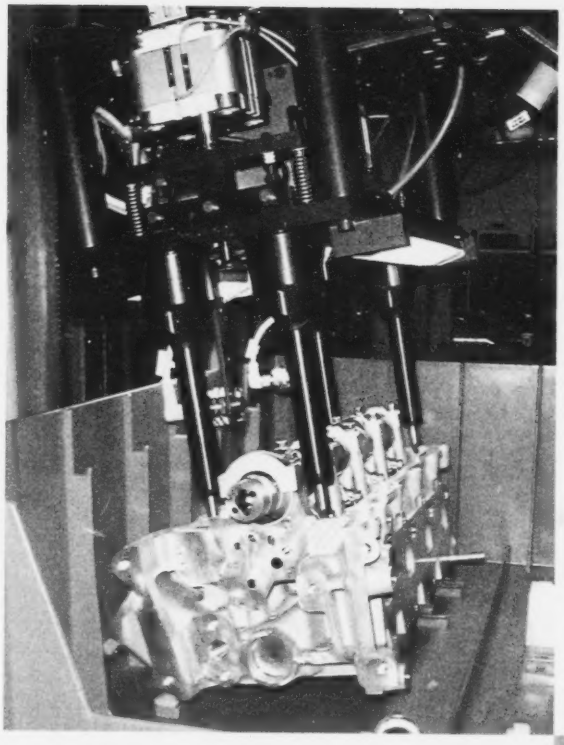
> "The status quo method was based on non-guided robots or assembly-line gantries that relied on parts to be always presented in the same position by means of mechanical fixturing devices. Fixturing devices are expensive, require constant maintenance, and were outright unfeasible in bins."

In the early months of their relationship, ABB brought Braintech along slowly. At first, it had its new partner develop solutions for smaller customers. As those solutions proved themselves, ABB gained confidence. By 2000, Braintech was taking on projects with ABB's larger customers in the automotive industry. One early success involved creating equipment that could detect small flaws in products emerging from the plastic blow-mould process.

In late 2000, Jones decided to leave Sideware Systems and run Braintech on a full-time basis. After years of working for other people, he was finally on his way to becoming an independent software vendor. He used the wealth generated from the sale of his Sideware Systems shares to become Braintech's angel investor. For the next two years, Jones would finance Braintech's monthly cash burn to the tune of $200 000 per month.

Then came Braintech's first really big opportunity. Ford Motor Company — one of ABB's most important customers — had moved to a fully automated plant in its parts assembly operations. The plant was using CNC (computer numerical control) machines to provide flexibility and a faster response to production changes. But a key challenge remained: moving parts from semi-constrained bins to the production line and back to the bins after production. Engineers decided to see if they could use robots to overcome this challenge, but robots at the time only had two-dimensional vision. With no depth perception, they wouldn't be able to properly grasp randomly positioned parts out of a bin. Could this challenge be overcome?

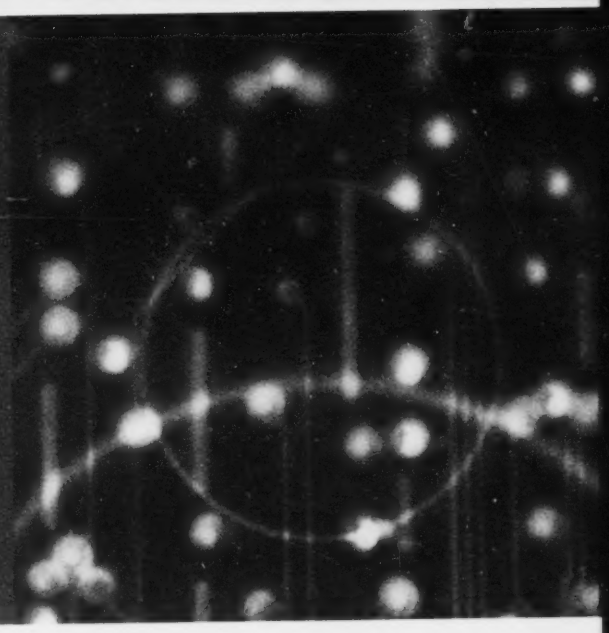
Robots were not new at Ford, but, as Jones describes the situation, "The status quo method was based on non-guided robots or assembly-line gantries that relied on parts to be always presented in the same position by means of mechanical fixturing devices. Fixturing devices are expensive, require constant maintenance, and were outright unfeasible in bins." Ford expressed genuine interest in vision-guided technology. It issued a request for proposals to all major robot manufacturers, who in turn queried machine vision suppliers around the world, inviting them to demonstrate a solution.



Braintech responded. Part of their rationale for working on the vision-guided technology that might solve Ford's problem was the belief that it was possible for robots to see in three dimensions. The Ford proposals request, however, would require an invention on Braintech's part. The good news for Jones was that Habibi was up to the task.

Habibi knew that the bulk of what was known about machine vision and image processing came from an area called "inspection of semiconductor wafers and chips." Because of the nature of those problems, a lot of the science and solutions were in two-dimensional vision. Any three-dimensional capabilities that had been developed used lasers and structured lighting, but problems with both specialized lighting and lasers made the technology difficult to deploy in a plant environment. Previous experiences with the use of vision-guided robots in manufacturing plants during the 1980s had not been very positive because of these problems. Says Habibi, "When we identified we were faced with this problem coming from the Ford Motor Company, it was pretty clear to us that this was a real opportunity if we could differentiate

We knew we had the beginnings of it ... We've just been adding layers and layers to the original concept to make it usable in the plant environment ...



ourselves by not using those pieces of the solution that had traditionally caused problems, like structured light. So I went to the library at Simon Fraser University and did some casual research of academic research papers, and I found a paper that told us it was theoretically possible to use a single camera without any structured lighting to find the 3D location of an object. So we knew we had the beginnings of it ... and ever since then, we've just been adding layers and layers to the original concept to make it usable in the plant environment, to automate a lot of the set-up and configuration aspects of it."

The bad news was that Braintech was about to come up against by far the biggest barrier it had ever encountered: fierce opposition from firms making the already existing technology.

What Braintech and ABB recommended to Ford was that it go with three-dimensional, natural vision. "We said, 'Come at this from a new angle' — basically from natural vision, which uses perspectives, seeing the relationships between objects and space. We presented our full concept to Ford, and they gave us the job," explains Jones.

But not before the firms selling the old technology tried to cast doubt on Braintech's capacity to solve the problems. As Jones recalls, "What they did was to say 'It's too small a company, with unproven technology. Why should you adopt that new technology over ours?'"

"We had the support of some ABB people and [Ford's] project manager, and Ford research put us through very rigorous tests. Six-sigma testing tests you for every condition. You have to come out 99.999967 percent right, at a minimum. And our technology passed all the tests. That was a year ago," he says.

Finally, a product — a three-dimensional vision guidance system for robots, a paradigm shift in using robots in the manufacturing process. Essentially, the solution is based on single-camera three-dimensional algorithms that use a single, still image from a compact CCD video camera mounted on the robot's end-effector to calculate the full three-dimensional location of a part (i.e. x, y, z position and roll, pitch and yaw angles). The controller uses this information to guide the robot's hand, and interprets each part correctly for grasping or performing other robotic functions.

Braintech applied to patent its invention. Jones knew there would be greater demand for Braintech's solution as a result of automakers losing pricing power and looking to achieve cost savings in the production process. He hired an analyst to assess the market potential of Braintech's VGR. The estimate? An annual market opportunity of $160 million to $348 million annually over the following five years for VGR automotive powertrain systems alone. Jones projects that he can gain 30 percent of that market share by 2006. In 2001, Braintech more than quadrupled its number of engineers and scientists, from 6 to 25.

Jones recognized that the time had come to split the company into two areas of responsibility. Habibi, in his new roles as president and chief operating officer, would handle development and operations focussed on building systems and products offering total solutions centred on VGR, as well as maintain relationships with customers. Jones, as CEO, would concentrate on building a strategy to raise the large amounts of new money that would be needed to develop and market Braintech's new products around the world.

After signing the ABB agreement, Jones and Habibi made the crucial decision to concurrently develop guidance technology and a VGR software platform. The product was eVF, which is, essentially, a universal software platform capable of generating a wide range of applications for VGR. Braintech's vision for eVF is to create a standardized operating environment for all companies deploying VGR, and to license eVF to top integrators within each industry around the world. Braintech's research shows the number of robots currently being deployed to be in excess of 25 000 per year. This is the climax of Jones' long-held vision. The challenge now will be to train as many engineers as possible on the eVF so they will have the ability to create and deploy VGR solutions in their factories. The "e" in eVF refers to e-support. Braintech's goal is to provide 24-hour-a-day, 7-day-a-week support for Braintech VGR systems using the Internet as a communication backbone.

Braintech has sensed the direction in which it should be heading since before Ford even decided it needed to replace its robotics technology. When Ford made that decision, Braintech was able to quickly put together the software solution that the company wanted, a perfect example of the collision of innovative technology, a manufacturing problem in search of a solution, and market readiness. "As it turns out," says Jones, "it all converged." Fifteen Braintech systems are now up and running at three Ford plants, demonstrating that their three-dimensional vision guidance system works. Habibi adds, "We have figured out through our experience that our path is going to be one of three-D, vision-guided robotics, for at least the medium term. And so we want to focus on that."

"We have figured out through our experience that our path is going to be one of three-D, vision-guided robotics, for at least the medium term. And so we want to focus on that."

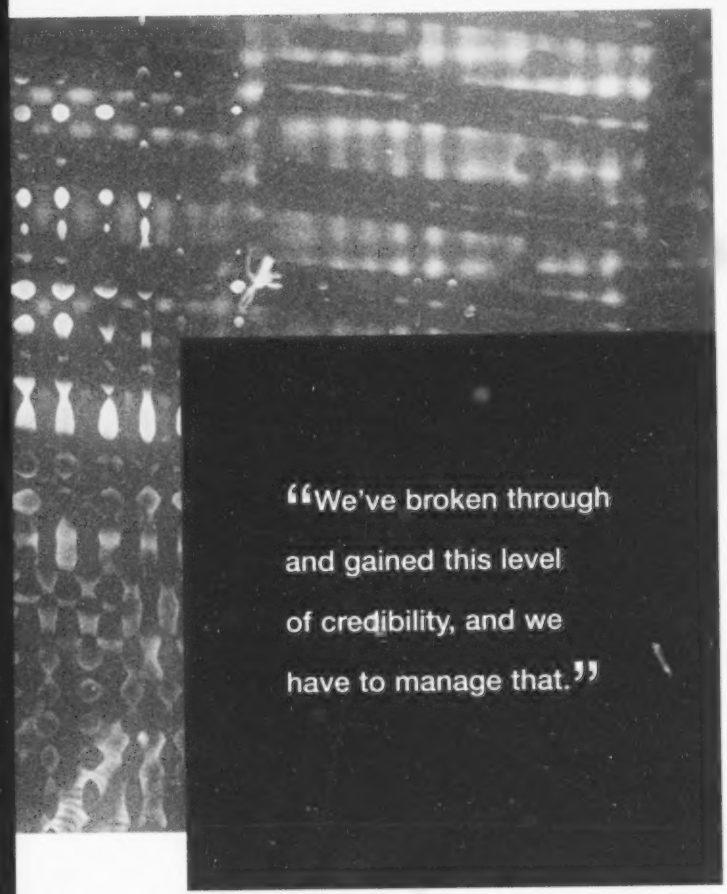
Braintech's first full year of marketing and selling a finished product was 2002. Its business plan projects an exponential growth in revenues from its less than $1 million per year base in 2002. The company's goal is to sell 100 vision systems for 20 different applications to different end users. Focussing on its strategy to support the efforts of its channel partners, Braintech plans to hire additional sales personnel, increase the frequency of its attendance at targeted trade shows, and increase its advertising in industry trade publications. The immediate aim of much of this is to increase awareness about Braintech and its VGR solutions among automotive engineers.

Moving into the Future

One of the most critical moments in Braintech's triumph at Ford came when ABB stepped forward and signed a guarantee that Braintech was capable of providing the product it promised. "We were very fortunate to have a channel partner with a good reputation," says Jones appreciatively.

In 2001, Braintech signed on with a second channel partner, with an Asian impact: the huge, Japanese-based Marubeni Corporation. The memorandum of understanding between the two companies grants an exclusive licence to Marubeni for Braintech's eVF system for all of Japan, and non-exclusive rights for other industrialized countries in the region. The agreement was expanded in June 2002 to give Marubeni exclusive license to manufacture and distribute Braintech's VGR systems. Under the brand name ROBONAVIGATOR™, Marubeni intends to develop and fully integrate VGR solutions with best-of-breed industrial computer systems and vision technologies, using eVF. At the time of the announcement, Marubeni's general manager for production machinery said Braintech's superior three-dimensional technologies were the next giant leap in manufacturing automation, answering the industry's need to lower the cost of production without losses in quality.

With Marubeni as a partner, Braintech plans to build about a hundred total turnkey solutions. Their first is in the assembly of torque converters. "The way it's done now, you have a dish — the housing — and little fin-like veins. And a person puts in 200 veins on each dish. Robots with vision can do that. Marubeni is a means to build those solutions, and a channel, in Asia, to sell them," says Jones.



"We've broken through and gained this level of credibility, and we have to manage that."

And Further into the Future

After breaking through every barrier standing in its way, Braintech faces the one that Jones has long known was coming. "The barrier we face now is growing the company," he says.

Jones is faced with the same stumbling block that every firm wishing to go to the public for more funds must face. "The difficulty today is that there is no exuberance in the financial markets," he says. "To get capital today is a daunting task." Still, there is no alternative to raising money if Braintech is going to blossom into the international powerhouse that Jones envisions, rather than a branch of somebody else's company.

"We've delivered in a commercial forum. We've gone through a whole year of examination of what it takes to deliver a viable product as an alternative to what's there. You have to be able to move quickly, because you're dealing with these [assembly] lines, and they don't like to turn a switch off .... We're pretty well there now," says Jones. "We had to understand what constitutes the total solution — it's training systems, it's support systems, it's relationships with all the right people in the plants and the corporation. What we have brought into auto making is the most complex

piece of technology the automakers have ever embraced, ever ... . And it's working. It's in three plants, and it's working. And that has triggered an avalanche of interest from all the other automakers. We've broken through and gained this level of credibility, and we have to manage that."

"My job now is to make the company attractive to investors," he says. "It's like you're going out on a new date and you've got to dress up. So I've dressed the company up. We consolidated the stock, rolled it back five to one to make it more attractive. We have added some very impressive people to our board of directors. We have good relations with KPMG, our auditors. It's very important to be seen as structurally sound these days. So we're forging relations with potential investors in a number of ways. And I think I'll have the right financial partners pretty soon."

All indications are that Braintech's technology will radically change the automotive industry. What's the value? Up to a 90-percent decrease in employees, and 100 percent quality in production. "With eVF, the company has a platform that is infinitely adaptable to vision-guided systems. It brings a new level of quality assurance and capacity to this marketplace. That's the brilliance of Braintech from a product point of view. We've done that before our competitors are even thinking about it, and we've done it at a higher level than anyone thought was possible," Jones says proudly. "And we have devised a way to support eVF over the Internet. We have developed, in-house, a mechanism to remotely support all our systems worldwide. And it's a breakthrough piece of software. We're able to connect through firewalls, into plants, and we're able to manage these things. It's built as a Web service using MS.net architecture, and that's what everybody wants."

For the near future, Jones foresees gradual growth in revenues for a period, to establish credibility, and to let Braintech continue to work on custom applications of its three-dimensional VGR systems and launch eVF. He envisions six months to a year of market education, "and then demand takes off. I'm optimistic, we'll have a 2004 takeoff!"

Then, he says, Braintech will look beyond the automotive industry into other manufacturing fields. One he has been considering is security, where vision-guided robots might serve as a pre-entry sensor at U.S. borders with Canada and Mexico. "We're actually pursuing that," he says.

Technologically, Jones believes that Habibi has the capacity to lead the company into exciting new fields. "The areas I'm very interested in are force-feedback and mobility (robots with eyes, hands and feet). That would open up a whole new set of assembly tasks that we can't do today. With [today's robots], they just kind of grab. We need ones that feel. That's all about sensors and algorithms that emulate the brain. We'll tackle that from a natural feeling point of view. How do you do that? It's a fuzzy thing," says Jones. The math may be fuzzy, but Jones' vision for Braintech is definitely clear.

Braintech Inc.

102-930 West 1st Street

North Vancouver BC V7P 3N4

Canada

Telephone: (604) 988-6440

Fax: (604) 986-6131

Web site: **www.braintech.com**

E-mail: **info@braintech.com**

The Virtual Model **Product**

My Virtual Model inc.

The model on the screen looks pretty much like the models you might see in any catalogue — but with one rather startling difference: their shape is more or less identical to your own. The bulges are all in the right places, even if the posture is a bit better than yours. The model's hair colour and style are similar to yours, too, and it's wearing almost identical glasses. It's enough to send a little chill down your spine.

It's not just there to give you a kick, however; it has a very practical purpose. Right next to the model is an assortment of clothes — blouses, skirts, accessories, pants, wind jackets, etc., all in a range of possible colours. A few clicks of the mouse and the assortment is bigger yet. Actually, if you keep looking, there's as much as an entire store could stock. All you have to do is point at the item you like, drag it to the model, and drop it. Voila! The item is fitted to the model and you have a good idea of how it would look on you. A couple more clicks and it's yours.

When shoppers visit a Web site where they can create their own virtual model, they try on up to 60 different items per visit. That's better than spending a whole day darting in and out of the changing room. It works for the retailer, too; people who visit the Land's End Web site, the first catalogue retailer to use the virtual model technology, are 34 percent more likely to buy something than if they just drop into the store, and they spend 13 percent more, on average.

Jean-François St-Arnaud, CEO

"We have a great partnership," says St-Arnaud. "We are very different — and sometimes we have [heated] discussions, but we need each other. No one person can do it all themselves."

Louise Guay, President

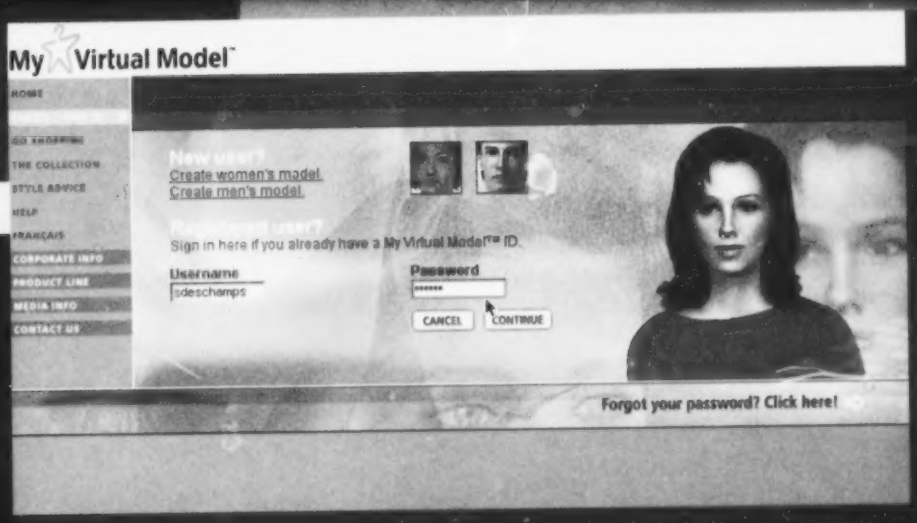
My Virtual Model Inc. (MVM) is the world leader in selling on-line tools for the apparel industry, with more than 15 clients, including Land's End, Levi's, Sears, Kohl's, the Home Shopping Network and Lane Bryant. MVM's revolutionary virtual model uses virtual identity technology to provide users with personalized shopping tools to "try on" clothes on-line. Based in Montréal, MVM serves more than 4 million consumers, who try on more than 100 million garments per year using MVM technology. For more information, visit www.mvm.com

The company that creates the models is My Virtual Model Inc. (MVM), based in Montréal. It is led by co-founders Louise Guay and Jean-François St-Arnaud. MVM opened its doors in 1998 and has built the technology from scratch.

To create the virtual model, the programmers had to design a kind of electronic body sock, with markers at every key point where the body's shape changes. That means hundreds or thousands of markers on a starter virtual body. Together, the combined effect of these markers, when they are shown on the screen, is like the wire frame that sculptors use to hold their clay, except that there are hundreds of lines defining the body, showing its every curve and nuance. The trick in programming this intricate modeling process is in figuring out the basic body types, then asking the user to fill in a form that gives all the information necessary to assign a body type that fits that individual user perfectly. It's a bit like what a tailor would ask before making a suit — height, weight, length of arms and legs, waist and chest measurements, and so on.

The resulting virtual body is not a clone of yours, but it is as close as most users want to get. The technology exists to scan a person's body and translate the readings into a carbon copy of their body, but this is not necessarily a great idea. The scanner shows, rather brutally, every idiosyncrasy of your body, detailing some aspects with a bleak precision that you might prefer be more muted. People who have seen electronic versions of their bodies from scanned images often say they would rather no one else saw it. The MVM technology gives a more forgiving replica of its users' forms. Virtual bodies can still be created in MVM software using input from scanned images, but the final products still reflect the MVM version. The final result may not advertise your every aberration, but it's still a close resemblance. Or at least it can be. When the virtual model welcomes a new user, it says, "I will look like you as much as you desire. If you lie to me, I will lie to you."

"I will look like you as much as you desire. If you lie to me, I will lie to you."



The electronic markers then have to be rendered. That means that the relationship of every single marker has to be established to every other marker in the virtual body. This lets you see the model in three dimensions in a way that the body keeps its shape and perspective when seen from many different angles. For example, it lets the body assume different poses without losing its integrity, or lets it turn around just like a model on a runway.

Once the virtual body has been created, it is ready to be fitted with clothes. But, first, the clothes also have to be digitized. This is done through the same process used to create the body. The key elements of the garment are fitted to the appropriate parts of the body, and adjusted to the right size. You can even ask for tight-fitting or loose-fitting clothes. When a particular style of garment is dragged from a display and dropped onto the body, the markers on the digitized garment connect with the markers on the virtual model and come up with a fit. It's like a mirror instead of a computer screen in front of you.

The technology is extraordinarily precise and time consuming. When MVM created its first virtual models for Land's End in 1998, they were almost cartoons, and gave only a rough impression instead of demonstrating how the clothes fit. It was cute, but not cute enough for Land's End customers, who wanted more lifelike models, with appropriate skin tones and realistic bodies and garments. Land's End encouraged MVM, however, making a strong commitment to the project. By early 2003 the virtual model was entirely lifelike. The faces, however, are still generic, although users can choose their own face sizes and shapes, and skin colours.

Creating this lifelike image was initially a major task for every single new virtual model. Over the years, however, MVM has developed a wide range of automated processes that have drastically shortened the process, enabling it to cope with huge volumes. In the early days, it took one person four weeks to digitize a garment (at a cost of about US$2000). Now, one person can do 30 or 40 garments a week.

So far, MVM has created 4 million virtual models, and it is adding 300 000 a month. By early 2003 more than 100 million garments had been fitted on MVM models.

The Start of the Innovation Journey

The story of the virtual model goes back to 1990, when Guay and St-Arnaud joined forces to start a multimedia firm called Public Technologies Multimedia Inc. (PTM). They had both just emerged from unsuccessful partnerships, so they were nervous about embarking on another one. Perhaps that caution worked to their advantage, because their partnership has turned out to be very successful. The two have

completely different characters, but, rather than compete against each other for power and status, they capitalize on their differences to ensure they have all the skills they need to run a successful business.

Guay is intense, passionate and driven. The virtual model is her dream and MVM is her life, her purpose. She provides the vision. St-Arnaud is more of a manager and a businessman. He looks after the finances and the administration.

"I'm very passionate," says Guay. "He's calm and he has great credibility when we're in crunches."

"We have a great partnership," says St-Arnaud. "We are very different — and sometimes we have [heated] discussions, but we need each other. No one person can do it all themselves."

PTM provided multimedia services to corporations when multimedia was still very new. It created Web sites for major firms such as Bombardier. When the ice storm hit Quebec in 1998, PTM created a Web site to help Hydro Québec communicate with its affected customers. The company pioneered the use of CDs for corporate messages. Within a few years, PTM was the largest multimedia agency in Canada, with annual sales of almost $4 million and 60 employees.

Toward the end of the 1990s, however, several things happened to make it change direction. St-Arnaud realized that growing a service company is very hard work. Revenues depended on how many hours they could bill, so there was little room for leverage. "If you want significant growth, you need a product," he says. But what product?

The idea for their product emerged from discussions with one of PTM's clients, Boutiques San Francisco, which was concerned that women were not using the Internet. This was before the dot-com revolution, but it was already apparent that the World Wide Web was going to change the way people did business. Guay decided to find new ways of making shopping on the Internet more comfortable for women.

The idea resonated with Guay, for whom it was the perfect idea, the materialization of a lifelong dream. "From the time I was a little girl," she says, "I was fascinated with multiple personalities. I was surrounded by parents and adults who did not try to repress my imagination, and the world was a stage for me. But I didn't want to produce other people's plays — I wanted to produce my own. My parents encouraged me in this direction. I had cameras, media, theatre ... I was lucky."

As Guay grew older and discovered how many sides there were to her own character, she became interested in the idea of living all her potential lives. "I became a mystery to myself," she says. "Was I a writer or a producer? An actor or an observer? A teacher or a student? I wanted to be many of these things."

After she graduated with her first degrees, in philosophy and aesthetics, Guay got a job with the CBC, writing the screenplay for a children's puppet show. Her creative biasses were apparent — the puppets appeared on screen in a highly experimental exploration of the boundaries between reality and virtuality. Guay has managed to retain the boundless imagination of her childhood, though it is now packaged in a mature, even hard-edged business sense. "I am an adult now, mature," she laughs, "but I still have my imagination."

In the early 1980s, after giving a speech in Montréal, Guay met a man from the Centre international de recherche, de création et d'animation, located in Villeneuve-lès-Avignon, in southern France. He suggested she come to the centre and she jumped at the chance, spending a year there as researcher in residence. This gave her the impetus to start her PhD in multimedia communications at the Université de Paris. For her thesis, Guay created the Pocket Museum, which would become the genesis of the virtual model. It was the first thesis ever presented on a laser disk, and it was Guay's first foray into virtual identity.

The Pocket Museum was an electronic museum containing images of 4000 masterpieces. The user could visit the museum to look at these pictures, but with a twist — they could create their own virtual identity and become part of the electronic visit. They could put themselves into the picture with Mona Lisa, or sit at the feet of a European monarch lolling in the faux countryside with his family. The user became part of the art, and the art came alive.

The technology of virtual reality was in its infancy then, but people knew they were looking at something special with Guay's project. She needed a lot of money to pay for the programming of the Pocket Museum, so she went to see Marcel Masse, who was then Canada's federal Minister of Communications. "He believed in me," she says. "He could see that the technology offered a path to understanding. It was *souveraineté sans frontières* [independence without borders]." Masse invested in the Pocket Museum, alongside government departments in France and Italy and corporations such as Sony, Philips and Apple.

In Canada, it was produced with the Canadian Museum of Civilization and distributed to many retailers in Ontario and Quebec, in many ways laying the foundation for what would come a decade later. When Boutiques San Francisco planted the seed of the virtual model, and the two partners started talking about changing the direction of PTM, the Pocket Museum

"We wanted to be number one in the market. When you're at the top of the list, you get 60 percent of the market and most of the resources."

acted as the basement for the building that would become MVM.

Guay completed her first virtual model in 1997, and she and St-Arnaud took the plunge in 1998. They sold their multimedia business and kept only the 25 employees who they thought could adapt to the new mission. They named the new business My Virtual Model Inc. Guay, armed with her firm conviction that her vision had the potential to change the world, plunged into the United States market, seeking customers.

"It takes a lot of courage to do that," says St-Arnaud, "just walking into their offices and asking for their business." But it was during the glory years of the dot-com revolution and nothing was impossible — especially for investors. Dazzled by the potential of the Internet, sober companies were pouring billions of dollars into an ocean of proposals, any one of which might hit the jackpot. MVM met the criteria as an idea with legs and raised several million in funding, mostly from Telesystem Ltd. (the holding company for Charles Sirois) and the Caisse de Dépôt et Placement (the company that invests the funds of the Quebec Pension Plan and of all the pension plans for Quebec's civil servants).

By this time, MVM had won Land's End, J. C. Penney Inc., Disney, Macy's and Mattel as customers, and several more companies were interested. (By early 2003 the list of customers would also include Levi's, Sears, Kohl's, the Home Shopping Network and Lane Bryant, among others.) The company took off rapidly, growing to 250 employees and $10 million in annual sales, but with large losses because of its huge investments in research and development (R&D).

"We were not concerned about profits," says St-Arnaud. "We wanted to be number one in the market. When you're at the top of the list, you get 60 percent of the market and most of the resources." So MVM's emphasis was on staying ahead of the pack and keeping an intense R&D focus, which accounted for 30–40 of its employees.

Then the bubble burst.

"It was *souveraineté sans frontières* [independence without borders]."

Surviving the Dot-Com Crash

"The shareholders changed their orientation," says St-Arnaud. "Now they wanted us to be profitable." It forced massive and painful changes on MVM. They laid off 210 people, reducing the staff to 40, while their annual sales plunged to about $5 million.

It took a couple of years to regain their equilibrium under the new rules. But they held on, unlike many dot-com companies that had not built up enough steam while the going was good to carry them through the hard times. By early 2003, MVM had reached the point where they were breaking even; they also approached their shareholders to renegotiate their shareholder agreement to let the company go forward on an equitable basis. Sales for 2003 were projected once again as $10 million, but with only 60 employees, 10 of them working full time in R&D. The company was spending about 20 percent of its revenues on R&D (excluding R&D tax credits).

The company's revenues come from three sources:

- The digitization of garments. MVM charges its clients US$200. This activity used to be very expensive and is now making a reasonable margin.
- A 20c charge for every visit by a user to the client's site. Each visit can include up to 60 fittings, but the incremental cost to MVM is minimal.
- Integration services to the client (to integrate the virtual model into their Web site). MVM charges US$100 per hour for this.

With reasonable gross margins and a cash flow that can support their ongoing operations, MVM has established a solid business model that can sustain profitable growth. Once a company has reached the point where its R&D expenses are covered by revenues,

further growth will only increase its capacity for R&D, which, in turn, will entrench its market leadership. St-Arnaud says MVM's annual sales could pass $50 million by 2008, perhaps reaching as much as $75 million.

For an Internet company such as MVM, its success depends ultimately on how well it manages its R&D. The biggest challenge faced by such firms is encouraging the creativity of their researchers, within a framework of disciplined financial controls. MVM has made that transition too. St-Arnaud says he won't approve R&D spending unless the researchers can deliver a usable product within a year.

The mover and shaker in product development is undeniably Guay. "I am in charge of the product," she says, "but I am not the product manager." However, she is very familiar with the state of the technology and what it can and cannot do. "They can't fool me," she says, with a glint in her eye. But she knows what she wants, and she knows what is achievable. Guay sets the vision, and sets goals for what she wants her product to do. The product manager then manages the process of development. The product manager is a member of the management committee, so the status of all projects is under constant surveillance. However, Guay often talks directly with the researchers. She also speaks to the entire company on a regular basis.

"It's a difficult balance to maintain," she says, "and the secret is communication. They have to understand what we're talking about. You have to communicate, delegate, give responsibility, or you can't grow. And everyone needs to understand that the business side is part of the adventure."

An essential part of the success of this formula, however, is all the money that was poured into research in the boom years. The experience gained from that research has given MVM enormous technological power. It has automated many of its technical processes, cutting programming times by 100 times and more. This gives it a significant edge in the industry.

"A competitor could never raise the millions we raised now," says St-Arnaud. "But, in the meantime, we have the technological base to do everything more cheaply and more quickly than our competitors. It'll take them a long time to catch up."

MVM has a few competitors in the United States, but both Guay and St-Arnaud feel they have a formidable lead over them. None of them have the range and depth of customers that MVM has, for example, and, in the industry magazines, My Virtual Model usually comes out on top in comparison shopping.

But that can vanish very quickly if the two partners ever slacken their pace. MVM has to make sure it stays at the top of the list. So it is pushing ahead as fast as it can, with a stream of innovations that will make its virtual model more and more effective. The two most important innovations that will emerge in the near future are real faces and intelligent virtual models.

Most people didn't have digital cameras in early 2003, but Guay expects that access to digital cameras will soon become commonplace. This will let MVM add users' actual faces to their virtual identities.

The Future

In the next few years, MVM models will also become more and more intelligent, and will be linked to different systems and data bases on the Internet. "They will extend our reach into the connected world," says

> "You have to communicate, delegate, give responsibility, or you can't grow. And everyone needs to understand that the business side is part of the adventure."

Guay. "They will recognize our preferences from the decisions we make and they will provide intelligent recommendations to us, using those preferences and the data available on the Internet. They will augment reality. We'll be extended through virtual reality. They will be able to walk, and talk; they will have voice recognition. It is true CRM (customer relationship management)."

Guay is not concerned about barriers to developing the technology to get these results. MVM's strategy is to acquire technology through partnerships. They are now talking with cosmetics firms about developing the technology to create lifelike faces to which cosmetics can be applied. "We are focussing on one particular company now," says Guay, "but we are talking to several. It's the same for artificial intelligence. We are talking to several companies in this field too. Customers are not used to this new way, and everyone wants access to it. We are like a magnet. We attract the technology we need."

Guay and St-Arnaud don't have any preferences for how they acquire new technology — it might be through revenue sharing or a joint venture, or just through an exchange of technology. As long as they remain on the leading edge, they are confident they will be able to attract the technology they need.

Guay sees no limits to what virtual identity technology can do. She sees it as the tool that people will use to take their lives to a whole new level. Both she and St-Arnaud believe MVM could become a billion-dollar company, and both want to ride their wave all the way. "It's only in retail now," says Guay, "but it can be in everything."

"With these virtual models, the customer becomes the centre of the action, and the world revolves around the customer — not the other way around," she says. "The virtual models will be like our avatars [a Hindu term for the earthly embodiments of deities or souls], which can play out our fantasies, free from reality, so we can use the full power of our imagination. The lightness of the mind — that's the beauty of the human mind. You create yourself. Everyone all over the world reacts the same to this idea: they like it. It's empowering. People can perfect their model with input that they design and implement themselves. It is evolutionary, interactive, sensitive, alive."

"If we have social problems, we can work through them with our virtual models. We will be able to stage ourselves, accepting more challenges than we would in reality," adds Guay. "Our virtual model will be almost someone else. It is not a clone of us. It has all our characteristics, but it will have its own intelligence."

It's just what Guay dreamed of as a little girl — exploring multiple personalities, fulfilling different aspects of our characters free from the limitations we impose on ourselves.

My Virtual Model Inc.

80 Queen Street

Montréal QC H3C 2N5

Canada

Telephone: (514) 523-9966

Fax: (514) 523-0100

Web site: **www.mvm.com**

E-mail: **busdev@myvirtualmodel.com**

RESEARCH IN MOTION LIMITED

Two Decades of Non-Stop Innovation

No Canadian invention has dazzled North American technology aficionados in recent decades like the BlackBerry.

This five-ounce handful of instant personal communication is still best known as the top portable e-mailer around. But the latest BlackBerry models also incorporate a phone, an organizer, and a browser for both corporate data and the Internet.

Research In Motion (RIM) founder Mike Lazaridis calls the BlackBerry a "synch engine" because "it synchronizes data across a mobile work force." Whatever you call it, don't call it a pager. That's old-fashioned, and goes back to RIM's early description of its breakthrough handheld technology.

The BlackBerry is one of Canada's most visible high-technology success stories. Several rival companies have tried to outperform RIM's BlackBerry with their own multitasking handhelds. RIM has actually given some of them a fighting chance, but for a price. In 2002, RIM began licensing its famous thumb-controlled keyboard to two of its main rivals, Palm and Handspring.

Founder Mike Lazaridis .

"The BlackBerry is a 'synch engine' because 'it synchronizes data across a mobile work force.' Whatever you call it, don't call it a pager. That's old-fashioned, and goes back to RIM's early description of its breakthrough handheld technology."

Research In Motion Limited (RIM) is a leading designer, manufacturer and marketer of innovative wireless solutions for the worldwide mobile communications market. It develops integrated hardware, software and services that support multiple wireless network standards, and provides platforms and solutions for seamless access to time-sensitive information, including e-mail, phone, Short Messaging Service (SMS) messaging, and Internet and intranet-based applications. Its award-winning products include the BlackBerry™ wireless platform, the RIM Wireless Handheld product line, and software and hardware licensing agreements. Based in Waterloo, Ontario, RIM also has offices in the United States, Europe and Pacific Asia. For more information on RIM, see www.rim.com or www.BlackBerry.com

Was it a wise business decision? RIM argues that a company can spend a lot of money fighting contestable patent protection in the courts, or it can start earning income from judicious licensing. Besides, as company representatives point out, the BlackBerry is more than a thumb-friendly keyboard.

The BlackBerry has several technical advantages, such as always-on receipt of e-mails without the owner having to stop and pull down messages, as well as simple elegance. Keyboard look-alikes aren't likely to change the perception anytime soon that the Canadian company still has the coolest product out there. One executive for Motorola, which also offers a handheld, even expressed frustration in a recent interview that the BlackBerry seems to have developed "a cult following."

Technology writer George Emerson reviewed the new BlackBerry 6710, a wireless phone/e-mail handheld, for the *Globe and Mail*'s *ROB Magazine* in early 2003. He called it "without a doubt, the best in its class," and raved about RIM's ability to keep things simple at the same time it makes the technology's tasking capacity more complex. "Functions that are complicated on other phones, like call-forwarding, three-way calling or jumping back and forth between held calls, are intuitive on the BlackBerry," wrote Emerson. The BlackBerry is RIM's core revenue driver. It continues to be recognized as the corporate standard for wireless data communications in North America across a wide range of industries and government agencies, and, in 2002, entered European and Asian markets in a big way.

"We were doing wireless point-of-sale integration with another company's radios. I remember thinking, 'Hey, we can build a better radio than this.' And we did. That got us into paging, and we turned ourselves into experts in terms of the specifications of the paging network. We soon realized that, even though it was designed for one-way communication, you could incorporate a back channel so messages could go both ways."

There is no doubt that RIM has been producing brilliant, elegant wireless technology that has analysts singing its praises. The big question is, how does a little Canadian firm with close to 2000 employees keep outperforming the big players? Succeeding as the cult of the moment is one thing. Continuing to make profits in one of the most cutthroat markets in the world over the long term is a far bigger challenge. And so far RIM has been doing well. Sales increased from $12 million to $294 million between 1997 and 2002, putting RIM a far cry from its $500 000 revenue base in 1992.

Early Eureka!

The brain of Mike Lazaridis, RIM's founder, president and co-chief executive officer, buzzed with electronic vibrations during his high school days in Windsor, Ontario. So keen were Lazaridis and his buddy, Doug Fregin (now vice-president, operations, at RIM) on technology that they spent one whole summer helping unpack, set up and boot up all the new technology that their teacher/mentor had ordered for the fall term. It would set a pattern that would become almost a mantra at RIM: follow your curiosity, and you'll jump out ahead of the pack.

Lazaridis believes every human being is innately innovative in everything they do, and that this innovation needs to be fostered more in the education system. "It is very important to develop intellectual capacity and a mastery of the tools you need to take ideas as far as you can," he says.

Lazaridis is also eternally curious about what makes the world work. "If you look back through history, every industrial revolution has come from a breakthrough in theoretical physics," he says. In fact, later in RIM's history, Lazaridis decided to help fuel future revolutions by founding Perimeter Institute for Theoretical Physics with a $100-million commitment matched by $10 million each from Fregin and RIM co-CEO Jim Balsillie.

"The BlackBerry is really the culmination of more than 10 years of investigating and researching and trying to get wireless e-mail to work. We always knew the experience was addictive. We had to make it practical."

In 1984, while Lazaridis was still attending the University of Waterloo, he and Fregin founded Research In Motion as an electronics and computer science consulting business. If there was ever a company name that reflected the philosophy of continuous innovation, this had to be it. Within four years, RIM became active in the transmission of wireless data and setting up wireless point-of-sale customer terminals using radio waves.

Lazaridis remembers RIM's initial point of transformation well. "We were doing wireless point-of-sale integration with another company's radios. I remember thinking, 'Hey, we can build a better radio than this.' And we did. That got us into paging, and we turned ourselves into experts in terms of the specifications of the paging network. We soon realized that, even though it was designed for one-way communication, you could incorporate a back channel so messages could go both ways. We recognized that what we had figured out was revolutionary, because you were only supposed to be able to push a paging message in one direction. We invented a way that you could reply to a page, and the rest is history," he says.

So began RIM's entry into the wireless data industry. It was also the beginning of years of work refining systems that could work for days instead of hours, all with the very limited batteries available to wireless transceivers.

Those early years at RIM also involved long hours of research, refining and brainstorming. Lazaridis' brilliance shined. Bob Crow, now RIM's director of government and industry relations, says that the BlackBerry's graceful, simple design masks incredibly complex engineering. "This guy is a genius, and he has surrounded himself with minds like his," says Crow. But all those great minds found themselves bashing against a very formidable wall. Unlike Moore's Law, which states that the number of transistors on a semiconductor chip will double every year, the battery power on which wireless communication is so dependent is not easily expanded. Nor is the available radio spectrum, the pipeline of the wireless world.

Lazaridis and his colleagues had to become pioneers in the rational use of battery power, as well as the clever use of bandwidth. The latest BlackBerry is quick and efficient at receiving messages, despite the fact that it operates on about the equivalent of 28.8 kilobytes per second, which is an antiquated norm for desktop computers. "This really was rocket science," says Crow. RIM developed engineering that would let a first-generation BlackBerry run for three weeks or more on a single AA battery feeding a lithium-ion battery that is still the BlackBerry's main power source. That technology, plus the masterful use of a '90s-style, 32-bit Intel 386 processor in a way that the chip is only used about one percent of the time, represents engineering prowess at its finest.

In addition to brains, it took a lot of hard slugging to put RIM at the top. "The BlackBerry," Lazaridis told a *Business 2.0* reporter a couple of years ago, "is really the culmination of more than 10 years of investigating and researching and trying to get wireless e-mail to work. We always knew the experience was addictive. We had to make it practical."

Behind all the engineering in the BlackBerry project was a vision that went beyond the industry's ambitions. In the years when RIM was moving toward the BlackBerry, wireless projects weren't all that unusual. "But it was a consulting industry, not a product industry," Lazaridis points out. "A customer had to take products from tens to hundreds of different companies and weave them into a solution."

Lazaridis believed that his potential customers craved small, user-friendly hardware with a secure and reliable system of transmission — a technology that would keep everyone in the loop, no matter where they were or what access they had to standard computer servers. The first RIM wireless handheld, the Inter@ctive Pager, was ready to go in 1996. It wasn't quite the little bundle of joy it is now — it was more the size of a triple cheeseburger than a friendly little sandwich. But it was revolutionary, it filled a need, and it just kept getting better.

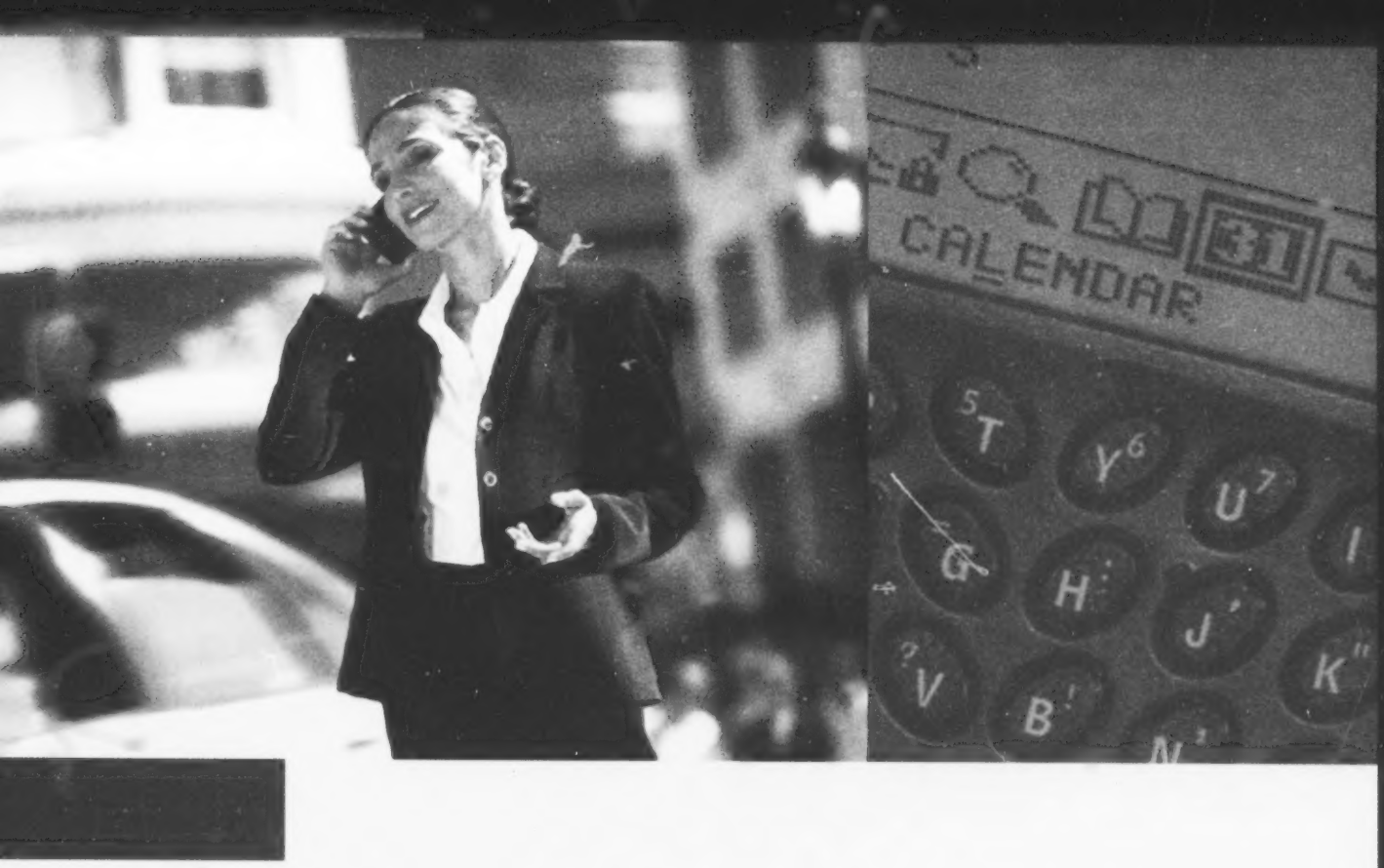
"Our approach was to create very marketable products — something that could really solve problems today."

The Entrepreneurial Side

RIM had attracted early financial help from a number of sources. A Government of Ontario New Ventures loan got the business off the ground, with matching funding being provided by Lazaridis' parents in Windsor. By 1992 the company had 8 to 10 employees, sales of about half a million dollars a year, and three or four different business lines. At that point, Lazaridis knew he needed to bring in someone to handle the business end of things if the firm was to take off. "We had already done a lot of good work, but it became clear to me that I was best at moving the engineering forward," he says. "I needed a business partner if I was going to move the business forward at the same time. This is when I met Jim Balsillie [now RIM's chairman and co-chief executive officer], who I could see was as creative on the business side as our team was on the science side. It didn't take me long to figure out that he was the guy I wanted."

Balsillie, a chartered accountant with a Harvard MBA and experience working with major North American firms, is competitive. Once athlete of the year at the University of Toronto, and an active triathlete, he is not known for paying deference to firms that are often 20, 30 or 40 times the size of RIM.

In the early days, says Crow, RIM was into several exotic and exciting technologies, but chose to concentrate rather than diversify. "Both Mike and Jim have a healthy respect for their competitors. You aren't going to beat everybody in every category, so they decided that focus would be one of the keys to RIM's competitive success," he says. This is part of the discipline Balsillie brought to the company — a focus on the wireless end of the business, playing on the convergence of mobility and digital data. "Our approach was to create very marketable products — something that could really solve problems today," says Balsillie. "We made the right bets. You don't see them with certainty, but, with foresight, you are always playing this positioning game, this execution game,



this sensing game, this adapting game, and this adoption game for affinity. It's all about systematically improving yourself in your position in a sector that you think is going to be important."

Balsillie also brought his own investment into RIM. In addition, the company's University of Waterloo connections helped facilitate a contribution from the Industrial Research Assistance Program in the neighbourhood of $100 000 in 1994. More funding came forward from the Business Development Bank of Canada (then the Federal Business Development Bank), and the Innovations Ontario Program provided them with close to $300 000. Early on, Lazaridis negotiated an investment from Ericsson, the Swedish telecommunications giant, and Balsillie helped attract almost $2 million in financing from COM DEV, a local technology company based in Waterloo. They raised another $36 million from a special warrant in 1996, the largest technology special warrant at the time. Realizing it had a winner with the BlackBerry handheld, RIM went public later in 1996, and raised an additional $115 million when it listed on the Toronto Stock Exchange in 1997. Another $250 million came into the firm when it listed on the NASDAQ in 1999, which RIM followed with a $900-million share issue in November 2000.

During all of this, the federal and provincial governments helped out as well. RIM obtained $4.7 million from the Ontario Technology Fund and, in 1998, received $5.7 million from Industry Canada's Technology Partnerships Canada, which provides investments repayable out of future profits, to develop the next generation of handhelds. This was followed by another $33.9 million in 2000. RIM has also made use of the Government of Canada's Scientific Research and Experimental Development investment tax credits, which, for RIM, amounted to almost $12 million in 2002 alone. RIM seeks out external sources of financing to promote the development of future generations of concepts and designs. "We are very systematic in how we fund the company, just like in how we develop our technology and build our markets," says Balsillie. "You must be ready to get money ... there is a readiness process of networking

and having people aware of your company, and having a plan ready and a cash flow driven by assumptions. It's not just 'Gosh, let's go get a cheque.' It isn't like that. It's a very systematic exercise. We are active in keeping the capital markets up-to-date and aware, and are always talking to the analysts."

RIM's original entry strategy into the marketplace was to offer their handheld device products to alliance partners, like Bell South, to integrate into their own operations. They later introduced the BlackBerry product that comprises handhelds, behind-the-firewall enterprise server, and infrastructure to relay between wireless networks and the Internet. As Balsillie explains, "That was definitely a spectacular step forward — the convergence of a lot of evolving technologies. The company got into the business of creating wireless software protocol stacks and application interfaces, and that's what BlackBerry is — a very sophisticated distributed set of wireless protocol stacks and application interfaces. It's just all the suite you need and all the distribution you need to connect what you need connected. So, in a sense, that sort of redefined the value proposition and really catapulted us forward in terms of a very, very valuable market and a very, very defined brand ... . But we still got that market through alliances with great technology companies like Microsoft, Lotus, IBM and Sun, and outstanding wireless carriers like Rogers, Bell Mobility, Cingular, T-Mobile, Motient and AT&T."

RIM's patent strategy has been very important to its growth. The company's portfolio of several hundred patents is an asset that has allowed it to enter a competitive market space, and gives it bargaining power and leverage to offset against royalties that will be paid. Lazaridis has strong advice to give about this. "If you are not patenting everything you are working on, someone else might patent what you are working on. Patenting should be a standard operating procedure for your company, a standard operating procedure for your researchers and engineers. If they come up with an idea to solve a difficult problem, then they should immediately apply for a patent," he says.

"Licensing is a natural evolution for a company that has a robust research and development (R&D) and discovery portfolio."

Balsillie makes an observation about the importance of timing. If the BlackBerry had come out a couple of years earlier, it may not have been very interesting because e-mail wasn't as popular yet. "It was the right time for us to do that because the offering and the market opportunity and the value proposition and the uniqueness stood on its own merit. We did it at that time and we certainly have no regrets. It appears, in hindsight, to have been a very wise strategy," he says.

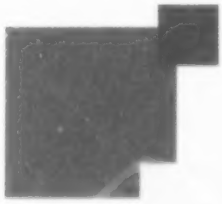
By the end of 2002, the number of BlackBerry subscribers had reached almost 500 000; more than 14 400 organizations were using it. RIM expects strong subscriber growth in 2003 because many of its telecommunication carrier partners have brought next-generation networks on-line.

Of great interest to all analysts has been RIM's decision to license some of the most winning features of the BlackBerry model, including keyboard features, to Palm and Handspring. That announcement was followed by another — that Nokia, which controls 40 percent of global handheld markets, will release BlackBerry software on its more expensive phones. While Nokia is integrating RIM's "terminal" software into these phones, it does not have the rights to incorporate or resell BlackBerry server software, which synchronizes data between handhelds and corporate and wireless networks. This area has been a RIM money-maker.

Balsillie says having BlackBerry terminal software on millions of Nokia handhelds should create demand for RIM's middleware and increase the subscription revenues RIM earns from wireless carriers. *ROB Magazine* analyzes it this way: "Revenue from server software and per-user subscription-sharing accounts for 55 to 60 percent of RIM's revenues; the bet is that, while hardware and software licences will only add incremental revenues, they will help seed demand that will lead to server and subscriber revenues."

"We've never had trouble recruiting bright people, and keeping bright people. Our turnover rate is less than one percent. That's unheard of. So that tells you that there's always a sense of challenge to do new things in a new way in the air, or we wouldn't keep these people. They'd get bored."

Is the move to software sales an innovation driven by the mother of much invention: hard times? Balsillie says that while licensing is part of the innovative process, RIM's decision is not driven by desperation. "Licensing is a natural evolution for a company that has a robust research and development (R&D) and discovery portfolio," he says. "If you want to continue to focus and move forward, you use your capital to do that. And part of your capital is your intellectual property. You can sit on your intellectual property and keep spending money in court to defend it. Or you can put it to use creatively outside your own firm. If you can license it selectively without endangering the future of your own products, and bring in a lot of money to keep moving forward, why not?"



"Innovation-in-Motion" Keeps RIM Moving Ahead

Does all this mean that RIM will have nowhere else to go after the BlackBerry loses its cult status? "Not at all," says Crow. "Keep your eyes peeled. We've got plenty of new things in the pipeline."

The truth is that Lazaridis couldn't stop inventing new technology if he tried. He won both an Oscar and an Emmy for inventing DigiSync, a special film-tracking process. When his second child was about to be born, several years ago, he took some time off. But his brain didn't, and he worked out a series of algorithms that determined the best component placement for his home entertainment system. He confesses that he only "stopped tinkering with it" when he had what some of his acquaintances have described as the best home theatre in the world. Lazaridis has been quoted as saying, "I don't think I could ever stop tinkering with the BlackBerry."

Not surprisingly, RIM hires people with similarly inquisitive minds. "We've got great creative people from Canada, for sure, but also from around the world. And we make a point of getting together nearly every week and throwing around ideas about where we go next, what can we do," says Balsillie. "We've never had trouble recruiting bright people, and keeping bright people. Our turnover rate is less than one percent. That's unheard of. So that tells you that there's always a sense of challenge to do new things in a new way in the air, or we wouldn't keep these people. They'd get bored." RIM's location close to the University of Waterloo allows it to take advantage of a talent pool of knowledgeable and highly skilled young people. On the business side, it hires the best financial and marketing people from prime North American companies and business schools for its top executive positions.

RIM invests a significant portion of its revenues in ongoing R&D. This amounted to 16.8 percent of sales for the 2002 fiscal year. More than 600 people are employed in its new state-of-the-art R&D facility, which comes complete with research, testing and certification labs to facilitate new product development

> "[Competing companies] keep coming at us, but we've done a lot of the heavy lifting, and that counts for a lot," he says. "They'll have to do at least some of their share of the lifting, and, in the meantime, we're moving on."

and help speed up the time to market for new products. "You don't just do research for the sake of 'Gee, it's intriguing,'" says Balsillie. "It's got to have some market context. If it's got some core technical benefit that is disruptive, can fit within the product, and allow us to enhance or redefine the value proposition, that is totally cool."

RIM went through a lot of transition in 2002. They opened a new 18 300-square-metre manufacturing facility in Waterloo, with the capacity to produce six million units a year, and made the transition to SAP (an enterprise resource planning system). They also added General Packet Radio Service wireless handhelds to their product portfolio, a technology that lets handhelds operate on the protocol for cellular phones in about 140 countries, including throughout Europe. The new product has opened international markets for RIM in the United Kingdom, the Netherlands, Germany, Ireland and Italy. New innovations are constantly coming out of RIM's R&D pipeline as the company tries to stay at the leading edge of technology and penetrate new markets in both Europe and Asia. To do this, RIM relies on its strategy for developing strategic alliances with such companies as Nextel Communications, Telecom Italia Mobile in Italy, T-Mobile in Germany, and Vodafone in the U.K. Carrier relationships also exist with telecommunication firms in Hong Kong and Australia. In addition, RIM made their Java Development Environment available at no charge, so three million Java developers worldwide can now build applications to support the BlackBerry. The company handed out more than 4700 developer kits for Java, the programming language, at a conference in San Francisco in June 2002. RIM doesn't want to have to create all the possible extensions for the BlackBerry itself. "We couldn't possibly figure all of this out," says Lazaridis. "There are a thousand niches out there, and they're going to have to be developed by other people."

RIM's stock prices soared into 2000, but, like most high-technology stocks, RIM was bruised in the markets soon afterwards. The company had to make big changes to its marketing strategy and its business model to react to downgrades by stock-pickers, increased competition, and delays in new wireless network infrastructure that RIM's latest products depended on. However, 2002 sales continued to climb, increasing by 33 percent over the 2001 level. According to a *ROB Magazine* article in February 2003, a debt-free balance sheet, new products that leapfrog the competition and, most importantly, critical endorsements of BlackBerry technology and its new business model, have contributed to RIM's continued revenue growth and growing subscriber base.

"There are a huge number of execution issues to keep up the growth and to accelerate the growth," explains Balsillie. "It's the ERP (enterprise resource planning) system, the chief operating officer system for the production and engineering, expanding the plant, expanding the sales and marketing, expanding the customer care, getting the technology done on time ... marketing programs to get done ... . There is a lot to do." Lazaridis insists that the company is evolving the technology everyday. RIM's restless creativity is one of the reasons Lazaridis isn't worried about huge competitors snuffing out his company's marketplace advantages. "[Competing companies] keep coming at us, but we've done a lot of the heavy lifting, and that counts for a lot," he says. "They'll have to do at least some of their share of the lifting, and, in the meantime, we're moving on." Locating its manufacturing plant close to its R&D facility has given RIM a strong competitive advantage in getting

"You have to discipline yourself. It's hard work, and it pays off if you stick to it. It took RIM a long time. We started in 1984 and took a long time to get success, but all along we were innovative. It's a journey."

products to market faster than other companies who manufacture offshore. One of the company's major challenges now is translating the technology they design into manufacturing processes, asking "Can we make it? Can we market it?"

RIM has consistently won awards for its product innovations. For example, in 2002, InfoWorld named the BlackBerry 5810 gadget of the year and best wireless product of the year, and the RIM 957 product of the year and best handheld of the year. The BlackBerry wireless solution received 2002's M.I.T. Sloan eBusiness Award in the disruptive technology of the year category — an award that recognizes technology that has begun to, or has the potential to, positively disrupt our daily lives. *ROB Magazine* runs a poll every year on Canada's most respected companies. RIM placed first in one of the most important categories going these days: innovation. But, cautions Lazaridis, "Innovation and entrepreneurship are largely misunderstood. Innovation and entrepreneurship is a process, a discipline. It's one you either want to do or you don't. It doesn't just happen. You don't have a eureka moment. It's like any art — you have to train for it and you have to get experience for it. You have to discipline yourself. It's hard work, and it pays off if you stick to it. It took RIM a long time. We started in 1984 and took a long time to get success, but all along we were innovative. It's a journey."

Research in Motion Limited

295 Phillip Street

Waterloo ON N2L 3W8

Canada

Telephone: (519) 888-7465

Fax: (519) 888-7884

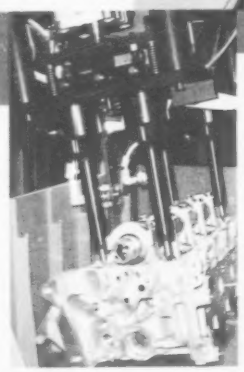
Web site: **www.rim.com**

E-mail: **webinfo@rim.net**

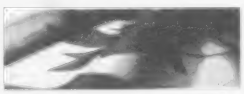
Gouvernement du Canada
Government of Canada

L'INNOVATION EN PRATIQUE

Profil de sept entreprises canadiennes



LA STRATÉGIE D'INNOVATION DU CANADA



Canada

L'INNOVATION EN PRATIQUE

Profil de sept entreprises canadiennes

On peut obtenir cette publication sur supports multiples, sur demande. Communiquer avec le Centre de diffusion de l'information dont les coordonnées suivent.

Pour des exemplaires supplémentaires de cette publication ou pour la trousse complète *L'innovation en pratique*, s'adresser également au :

Centre de diffusion de l'information
Direction générale des communications et du marketing
Industrie Canada
Bureau 268D, tour Ouest
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Téléphone : (613) 947-7466
Télécopieur : (613) 954-6436
Courriel : **publications@ic.gc.ca**

Cette publication est également offerte par voie électronique sur le Web (**http://www.innovation.gc.ca**).

Autorisation de reproduction
À moins d'indication contraire, l'information contenue dans cette publication peut être reproduite, en tout ou en partie et par quelque moyen que ce soit, sans frais et sans autre permission d'Industrie Canada, pourvu qu'une diligence raisonnable soit exercée afin d'assurer l'exactitude de l'information reproduite, qu'Industrie Canada soit mentionné comme organisme source et que la reproduction ne soit présentée ni comme une version officielle ni comme une copie ayant été faite en collaboration avec Industrie Canada ou avec son consentement.

Pour obtenir l'autorisation de reproduire l'information contenue dans cette publication à des fins commerciales, faire parvenir un courriel à **copyright.droitdauteur@communication.gc.ca**.

N.B. Dans cette publication, la forme masculine désigne tant les femmes que les hommes.

N° de catalogue Iu4-38/1-2003
ISBN 0-662-67253-4
53906B

Table des matières

Message du ministre 2

Remerciements 3

Préface 4

Introduction 6

1. **Genesis Genomics Inc.** : Le marché, laboratoire de l'innovation scientifique 12

2. **Ballard Power Systems Inc.** : L'énergie qui changera la monde 20

3. **Iogen Corporation** : Les nouveaux alchimistes du Canada 32

4. **Garrison Guitars** : Avoir une idée de génie : cela ne suffit pas! 40

5. **Braintech Inc.** : Des robots dotés d'une vision tridimensionnelle 48

6. **Mon Mannequin Virtuel inc.** : Le produit virtuel de MMV 60

7. **Research In Motion Limited** : Deux décennies d'innovation continue 68

Message du ministre

En février 2002, le gouvernement du Canada a lancé la *Stratégie d'innovation du Canada*, plan ambitieux qui vise à faire du Canada, d'ici 2010, un chef de file mondial en matière d'innovation et d'apprentissage.

Le gouvernement du Canada s'est aussi engagé à écouter les points de vue des Canadiennes et des Canadiens, et ils ont répondu massivement à l'appel. Nous avons reçu des centaines de mémoires. Les 34 sommets régionaux et les dizaines de tables rondes industrielles et sectorielles organisés dans le cadre du processus de mobilisation ont abouti à la tenue du Sommet national sur l'innovation et l'apprentissage, à Toronto, en novembre 2002. En tout, plus de 10 000 Canadiens ont contribué à façonner la *Stratégie d'innovation du Canada*.

Ce que nous avons entendu de façon répétée est que la route de l'innovation est semée d'embûches. Nombreux sont les problèmes à surmonter avant même qu'une très bonne idée puisse être transformée en produit commercial.

Le gouvernement du Canada travaille sur de nombreux fronts pour créer un climat propice à l'innovation et à l'entrepreneuriat. Notre objectif est d'instaurer une culture de l'innovation et de l'apprentissage dans tous les secteurs de l'économie.

Les entrepreneurs canadiens font également leur part. Ainsi, bien des entreprises canadiennes sont des chefs de file dans leur industrie et ont à leur actif des premières mondiales.

Dans les études de cas qui suivent, vous verrez comment des entreprises canadiennes relèvent le défi de l'innovation. Mais, plus important encore, vous en apprendrez plus sur leur cheminement. Chaque histoire est unique et illustre un aspect différent du cycle de l'innovation. Certaines en sont aux premières étapes du développement d'un produit, d'autres ont commercialisé avec succès le leur et doivent maintenant continuer d'innover.

Les entreprises qui veulent innover davantage peuvent tirer des enseignements de la réussite de celles qui l'ont déjà fait. Ces études de cas vous donneront sans doute quelques idées utiles dans votre situation. Il s'agit d'entreprises remarquables qui, grâce à leurs innovations, occupent une position enviable dans l'économie mondiale. Nous vous invitons donc à lire ce qui suit afin de vous enrichir de leur expérience.

Nous espérons que vous trouverez ces études de cas non seulement utiles, mais aussi inspirantes et divertissantes.

Le ministre de l'Industrie,

Allan Rock

Remerciements

La présente publication repose sur des entrevues avec sept entreprises canadiennes qui ont choisi d'innover, ainsi que sur des recherches les concernant. Leur expérience et les connaissances qu'elles ont acquises renferment de précieuses leçons pour les personnes et les entreprises qui cherchent à concrétiser leurs idées novatrices, qu'elles soient motivées par la science, la technologie, le marché ou tout simplement la passion. Industrie Canada remercie vivement les chefs de la direction et les cadres de ces entreprises qui ont accepté d'être interviewés, de servir de sujets pour ces profils et d'être enregistrés sur bande vidéo afin que leurs connaissances puissent être transmises à d'autres. Industrie Canada remercie également les personnes qui ont fourni des renseignements supplémentaires ou qui ont organisé des visites d'entreprise. Plus précisément, nous souhaitons remercier les personnes suivantes :

Ballard Power Systems Inc. — Firoz Rasul, président du conseil d'administration; Stephen Kukucha, conseiller principal, affaires extérieures; et Debby Harris, gestionnaire, Communications générales.

Braintech Inc. — Owen Jones, chef de la direction; et Babak Habibi, président et directeur de l'exploitation.

Garrison Guitars — Chris Griffiths, chef de la direction; Andy Fisher, directeur d'usine; et Dave King, président et chef de la direction, Genesis Centre, Université Memorial (Terre-Neuve).

Genesis Genomics Inc. — Robert Thayer, chef de la direction; Ryan Parr, vice-président à la recherche, Bruce LaBelle, premier directeur; Barbara Eccles, agente de transfert de technologie, Université Lakehead; Doug Stone, agent du Programme d'aide à la recherche industrielle, bureau de Thunder Bay; et Royden Potvin, directeur général, Thunder Bay Ventures.

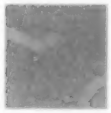
Iogen Corporation — Jeff Passmore, premier vice-président; et Tania Glithero, Marketing et communications.

Mon Mannequin Virtuel inc. — Louise Guay, présidente, et Jean-Francois St-Arnaud, chef de la direction.

Research In Motion Limited — Michael Lazaridis, co-chef de la direction; Jim Balsillie, co-chef de la direction; et Rob Crow, directeur, Relations gouvernementales et industrielles.

Nous tenons aussi à souligner la contribution professionnelle de plusieurs consultants et entreprises qui ont aidé Industrie Canada à réaliser ce projet.

Préface



L'innovation en pratique : profil de sept entreprises canadiennes fait partie d'un projet de plus grande envergure décidé à la suite du Sommet national sur l'innovation et l'apprentissage qui a eu lieu en novembre 2002. Le Sommet marquait l'apogée d'un processus qui a duré un an et qui visait à faire participer les Canadiens à un dialogue sur les politiques et les mesures fondamentales qui permettraient au pays d'améliorer sa position concurrentielle parmi les économies développées du monde grâce à une meilleure performance sur le plan de l'innovation. La plupart des mémoires que le gouvernement du Canada a reçu en réponse à la *Stratégie d'innovation du Canada*, publiée en février 2002, ont été préparés par des associations industrielles et de gens d'affaires, des universités et collèges, des établissements de recherche, des bureaux de transfert de technologie, des syndicats et des organismes de développement économique, ainsi que des groupes représentant les jeunes, les Autochtones et les petites et moyennes entreprises (PME).

Afin de mieux comprendre ce que vivent les entreprises qui cherchent à innover, y compris les défis et les obstacles qu'elles rencontrent, Industrie Canada a demandé une étude sur des entreprises novatrices. Sept de ces entreprises ont accepté de participer à un projet élargi, intitulé *L'innovation en pratique*, dont l'objectif est de faire bénéficier d'autres entreprises canadiennes de leurs connaissances et de leur expérience. Collectivement, les entreprises présentées dans cette publication constituent autant d'exemples des étapes à franchir dans le processus d'innovation pour passer de la conception d'une idée à sa commercialisation. La documentation produite dans le cadre du projet de *L'innovation en pratique*, qui s'accompagne de deux vidéos intitulées *Le périple de l'innovation : sept premières canadiennes* et *La face de l'innovation*, ainsi que d'un guide de l'animateur, qui donne un aperçu détaillé de ce que réserve la quête de l'innovation. Elle servira à promouvoir une culture d'innovation, afin d'encourager un plus grand nombre d'entreprises à emprunter cette voie, et à informer les étudiants, les PME, les conseillers en innovation et quiconque cherche à mieux comprendre les défis et les exigences qui attendent les entreprises au fil des étapes du processus d'innovation.

Les lecteurs feront la connaissance des chefs de la direction et des cadres qui dirigent leur entreprise pendant l'étape de l'élaboration du concept, de la précommercialisation et de l'entrée sur le marché ou de la commercialisation et pendant le cycle d'innovation suivant. À chaque étape, il faut prêter attention à certains aspects clés qui permettent de progresser dans l'innovation. Ces aspects sont précisés dans chaque étude de cas. Les lecteurs pourront ainsi se faire une idée des facteurs à réunir pour réussir sur la voie de l'innovation.

Des entreprises de tout âge, de toute taille et de tout genre peuvent innover et l'innovation concerne autant l'amélioration de procédés et de services que la mise au point de technologies et de produits nouveaux. La plupart des études de cas du présent document portent sur des entreprises qui ont mis au point des technologies et des produits révolutionnaires qui peuvent influer considérablement sur notre mode de vie, notre travail et notre vie quotidienne.

Synopsis des cas présentés

Premier cas — Genesis Genomics Inc. est une entreprise de biotechnologie d'avant-garde établie au Northwestern Ontario Technology Centre, sur le campus de l'Université Lakehead, à Thunder Bay (Ontario). Sa mission? Mettre au point un outil de diagnostic par l'ADN qui pourrait révolutionner la lutte contre le cancer. Elle est la seule société au monde qui s'intéresse à l'ADN mitochondrial comme outil de dépistage du cancer.

Deuxième cas — Ballard Power Systems Inc. est un chef de file mondial dans la mise au point de la technologie des piles à combustible. Depuis 1983, l'entreprise, qui est établie à Burnaby (Colombie-Britannique), perfectionne cette technologie pour des utilisations commerciales. Elle a pour maxime « le pouvoir de changer le monde ». Parce qu'elle pourrait remplacer le moteur à combustion interne, la pile à combustible est une technologie perturbatrice susceptible de faire beaucoup progresser dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Troisième cas — Iogen Corporation est une entreprise de biotechnologie industrielle de pointe spécialisée dans l'EcoEthanol^MC, qui est un carburant propre ne dégageant pas de gaz carbonique qui peut être mélangé à l'essence et utilisé dans les voitures actuelles. L'entreprise, qui est établie à Ottawa (Ontario), a construit la seule et unique usine pilote du monde où l'on transforme de la matière cellulosique, comme la paille, en bioéthanol grâce à une technologie enzymatique.

Quatrième cas — Garrison Guitars fabrique des guitares selon un procédé révolutionnaire breveté par Chris Griffiths, appelé Active Bracing System^MC. Il s'agit, en fait, d'un système de barrages monocoque en fibre de verre. Ses guitares sont fabriquées dans une usine ultramoderne de St. John's (Terre-Neuve) où l'on utilise des méthodes de fabrication inhabituelles dans la production des guitares, comme la découpe au laser, les systèmes à commande numérique informatisés et les robots.

Cinquième cas — Braintech Inc., qui est établie à North Vancouver (Colombie-Britannique), crée des logiciels industriels pour le marché des constructeurs de voitures. L'entreprise conçoit et soutient des solutions automatisées de robotique à guidage optique de qualité commerciale employant des systèmes de guidage de robots à une seule caméra tridimensionnelle qui représentent une innovation mondiale.

Sixième cas — Mon Mannequin Virtuel inc., qui est établie à Montréal (Québec), est un chef de file mondial dans la création d'outils de vente en ligne pour l'industrie du vêtement. L'entreprise est propulsée par sa technologie révolutionnaire de mannequins virtuels. Il s'agit, en fait, d'une technologie d'identité virtuelle qui permet aux utilisateurs « d'essayer » des vêtements en ligne.

Septième cas — Research In Motion Limited, qui est établie à Waterloo (Ontario), a été la première au monde à mettre au point un téléavertisseur interactif. Cette invention a permis à l'entreprise de créer le BlackBerry^MC, appareil de poche branché en continu qui reçoit et envoie des courriels sans fil et qui est manifestement en avance sur tout autre produit rival.

Pour obtenir la trousse complète des éléments de *L'innovation en pratique*, soit les études de cas, le guide de l'animateur et les deux vidéos, contactez Industrie Canada à l'adresse fournie à la page ii.

Introduction

Qu'est-ce que l'innovation?

L'innovation n'est pas une notion bien définie. Même s'il en existe des définitions, elle revêt un sens différent selon la personne. Dans le cadre de cette publication, nous voulions savoir plus précisément ce que les dirigeants d'entreprises canadiennes entendent par innovation, afin de mieux comprendre comment ils la mettent en pratique. Les entreprises sélectionnées sont avant tout des entreprises qui ont mis au point ce que l'on pourrait appeler des « technologies perturbatrices ». Les produits qu'elles développent ou qu'elles ont lancé sur le marché pourraient changer radicalement la façon de faire les choses, voire la façon dont nous vivons. Des robots dotés d'une vision tridimensionnelle, des piles à combustible susceptibles de remplacer le moteur à combustion interne, le fait de pouvoir essayer des vêtements en ligne sur votre propre corps virtuel, un carburant automobile produit à partir de paille de blé, des appareils de poche qui permettent de recevoir des courriels partout et à tout moment, des guitares fabriquées avec des systèmes de barrages monocoque, ainsi qu'un examen médical fondé sur l'ADN qui pourrait révéler si le cancer vous guette, voilà autant d'innovations spectaculaires dont nous parlons. Ces technologies, qui reposent sur des progrès scientifiques et sur l'amélioration de méthodes classiques, révolutionnent, ou révolutionneront, notre façon traditionnelle de voir le monde.

Les dirigeants de ces entreprises considèrent manifestement que l'innovation ne s'arrête pas au développement technologique. Ils reconnaissent tous que celui-ci n'est pas très utile dans l'absolu. La technologie doit finir par trouver un marché, car au fond, c'est ce qui fait l'innovation. Firoz Rasul, président du Conseil d'administration de Ballard Power Systems Inc., parle de l'innovation comme d'un processus omniprésent dans toute l'organisation, « qu'il résume ainsi : « Innover, ce n'est pas seulement développer une technologie. L'innovation doit se retrouver dans la façon dont nous trouvons notre financement, dont nous concevons notre commercialisation et nos liens commerciaux, dont nous concluons des partenariats stratégiques et dont nous traitons avec le gouvernement. Pour nous, elle devrait être omniprésente dans toute l'entreprise et ne pas s'arrêter à la mise au point de la technologie. » Mike Lazaridis, co-chef de la direction de Research In Motion (RIM) Limited, parle de l'innovation comme d'un périple. « Il n'y a pas de moment où l'on se dit *eurêka*, affirme-t-il. Comme pour tout autre art, elle exige formation et expérience. Il faut de la discipline. Cela demande beaucoup de travail. » Selon Chris Griffiths, chef de la direction de Garrison Guitars : « L'innovation n'a pas un début et une fin. Vous commencez, certes, mais vous n'en finissez jamais. »

Portrait de l'innovation

Les sept entreprises présentées dans la présente publication sont très diverses, même si toutes ont fait œuvre de précurseur dans leur domaine. L'une n'existe que depuis 2 ans (Genesis Genomics Inc.), tandis qu'une autre a déjà passé le cap des 25 ans (Ilogen Corporation). Elles ont atteint divers stades du processus d'innovation : certaines en sont encore à l'étape de la validation, mais d'autres ont déjà abordé le cycle suivant de technologies et de produits novateurs. Quelques entreprises sont encore toutes petites, alors que d'autres sont assez grosses. Leur effectif va de neuf employés (Genesis Genomics) à près de 2 000 (RIM). Leur chiffre d'affaires annuel varie de 0 à près de 300 millions de dollars. Elles sont établies dans de petites localités ou dans de grandes villes.

Quatre de ces entreprises ont été fondées par des équipes de deux à huit personnes. Les trois autres, par une seule personne. Cinq entreprises sont encore

dirigées par leurs fondateurs; deux, Ballard Power Systems et Iogen Corporation, en sont à la seconde génération de dirigeants, leurs fondateurs ayant pris leur retraite. La vision des fondateurs a joué un rôle clé dans la genèse et l'évolution de chacune. Leur curiosité et leur passion ont souvent été le principal moteur de la progression de l'entreprise. L'innovation y a souvent débuté par une question telle que : « Et si nous ... », ou « Je me demande si nous pourrions ...? », ou encore « Qu'arriverait-il si ...? » Passer à l'action pour répondre à ces questions ou travailler sur une solution a constitué une impulsion majeure vers l'innovation. Derrière ce choix, il pouvait y avoir un mélange d'inspiration et de désespoir, une attention au marché, une technologie ou encore la science. Quatre de ces entreprises ont été lancées par des scientifiques et des ingénieurs (des personnes ayant fait de la recherche ou ayant des connaissances techniques), trois par des gens d'affaires. Quoi qu'il en soit, les premiers chefs de la direction ont fini par engager le personnel qualifié dont ils avaient besoin. Ainsi, les gens d'affaires ont recruté des technologues et des chercheurs, tandis que les scientifiques et les ingénieurs recrutaient des gestionnaires et des spécialistes du marketing. Tous ont veillé à embaucher un directeur financier extrêmement compétent.

Quatre entreprises sont de propriété privée et trois sont inscrites en bourse (Braintech Inc., Ballard Power Systems et RIM). En 1993, une première émission à diffusion restreinte a permis à Braintech de réunir deux millions de dollars, avant même d'avoir un bureau et du personnel. La société Ballard a ouvert son actionnariat au public en 1993, 10 ans après sa création, tandis que RIM s'est inscrite en bourse en 1996, soit 12 ans après sa fondation. Toutes ces entreprises ont des conseils d'administration externes et s'efforcent de convaincre des personnes très crédibles et expérimentées d'y siéger.

L'innovation est difficile, car elle demande beaucoup de temps

Il a fallu beaucoup de temps à la plupart de ces entreprises pour commercialiser leurs innovations. Iogen Corporation et Ballard Power Systems, qui existent depuis 20 ans au moins, cherchent respectivement à commercialiser la production de bioéthanol et les piles à combustible. Parfaire la technologie pour en réduire les coûts, trouver une façon de produire en grande quantité et attendre que le marché soit prêt ne sont que quelques-uns des obstacles de taille rencontrés par ces deux sociétés. Ballard Power Systems n'en est encore qu'au « seuil de la commercialisation », tandis que Iogen Corporation a maintenant atteint l'étape de la démonstration dans son projet de bioéthanol. Mike Lazaridis, chef de la direction de RIM, a passé plus de dix ans à étudier, à rechercher et à essayer de faire fonctionner le courriel sans fil. Pendant les huit premières années, le personnel de Braintech s'est consacré à la recherche-développement (R-D) dans divers domaines avant de cerner la possibilité qui a mené à l'invention du système de guidage visuel tridimensionnel utilisant une seule caméra pour les applications de robotique des usines d'automobiles. Chris Griffiths, chef de la direction de Garrison Guitars, n'a mis que six minutes à esquisser, au dos d'une serviette en papier, son idée novatrice pour la fabrication des guitares, mais six ans à produire des prototypes fonctionnels et à construire des installations de fabrication de sa guitare Garrison révolutionnaire. Selon Robert Thayer, chef de la direction de Genesis Genomics, il faudra au moins cinq ans pour commercialiser l'outil de diagnostic fondé sur l'ADN sur lequel travaille l'entreprise, et encore, si tout se déroule mieux que prévu.

Le défi de l'innovation peut être redoutable. Heureusement, pour bon nombre des sociétés décrites dans le présent document, le chef de la direction qui a fondé l'entreprise était naïf quant aux obstacles qu'il aurait à surmonter. Repensant au chemin parcouru, Chris Griffiths avoue : « Si j'avais su en avril 1995, quelles difficultés je devrais surmonter pour arriver là où je suis aujourd'hui, je ne me serais jamais, au grand jamais, lancé dans cette entreprise. Je me suis accroché parce que je restais convaincu que le succès était à portée de main. » Dans d'autres cas, c'est la volonté inlassable de trouver une solution à un problème planétaire, comme celui des émissions de gaz à effet de serre, ou l'épidémie du cancer, qui explique la persévérance des fondateurs. Ils n'abandonnent tout simplement pas!

Le périple de l'innovation coûte cher

Parce que des innovations telles que celles qui sont décrites dans ces études de cas sont très longues à commercialiser, les entreprises ne dégagent aucun revenu de ventes pendant les étapes formatrices de la recherche-développement et de la précommercialisation. Trouver des fonds est une des grandes préoccupations des entreprises qui innovent. Le financement par emprunt n'est pas une option viable à ces étapes du développement, ce qui signifie qu'elles doivent chercher des sources de financement plus novatrices. Cela suppose une stratégie. « Nous sommes aussi systématiques en ce qui concerne le financement de la société que le développement de notre technologie, et nous élargissons nos marchés », explique Jim Balsillie, co-chef de la direction de RIM. « Il faut être prêts à trouver de l'argent... nous avons une stratégie de préparation qui consiste à entretenir des réseaux et à faire connaître l'entreprise, à avoir un plan et une projection des mouvements de trésorerie fondés sur des hypothèses. » Le gouvernement a joué un rôle clé aux premières étapes du financement pour toutes ces entreprises. Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), le Conseil national de recherches du Canada et Partenariat technologique Canada ont souvent été mentionnés comme des sources de soutien clés.

À mesure que ces entreprises ont progressé dans l'innovation, elles ont moins dépendu de sources de financement publiques et ont davantage recouru à des investisseurs privés (providentiels), à des sociétés de capital-risque, à des partenariats stratégiques et aux marchés publics. Des capitaux de départ de 3 millions de dollars peuvent suffire à une société comme Garrison Guitars pour arriver jusqu'à la commercialisation ou à une société comme Genesis Genomics pour parvenir à l'étape de la validation, mais des sommes beaucoup plus importantes sont nécessaires pour se préparer à répondre à la demande (comme Garrison) ou pour passer à la commercialisation à grande échelle (comme Genesis Genomics). Dans ce dernier cas, les besoins sont estimés à entre 20 et 30 millions de dollars. Les sociétés qui se sont inscrites en bourse ont pu réunir des sommes importantes qui leur ont permis de couvrir toutes les dépenses jusqu'à ce que la technologie devienne un produit générateur de revenus. Ainsi, Ballard Power Systems affirme avoir trouvé plus de un milliard de dollars à ce jour. Les entreprises non cotées en bourse ont su intéresser des investisseurs providentiels et des sociétés de capital-risque, souvent sur un simple acte de foi, ou bien elles ont conclu des partenariats stratégiques avec de grandes entreprises dont l'appui leur a permis d'accélérer sensiblement le processus d'innovation. DaimlerChrysler et Ford sont toutes deux actionnaires de Ballard Power Systems, tandis que Petro-Canada et le Groupe Royal Dutch/Shell sont actionnaires de Iogen Corporation. Plusieurs chefs de la direction ont fait remarquer qu'une entreprise qui en est aux balbutiements en matière d'innovation n'a pas accès au capital-risque. En effet, les sociétés de capital-risque veulent voir une équipe de gestion professionnelle et expérimentée en place, des brevets déposés, des prototypes qui fonctionnent, ainsi que des données de recherches préliminaires qui confirment l'existence de la demande. Il est difficile pour les toutes jeunes entreprises qui en sont encore au stade de la R-D de satisfaire à ces exigences. Les investisseurs informels et les programmes gouvernementaux

jouent donc un rôle essentiel dans le financement de leurs activités. Dans quelques cas, en l'occurrence Braintech et Iogen Corporation, le fondateur de l'entreprise possédait une fortune personnelle qui a pu servir à financer les activités de R-D.

Les sept entreprises ont mentionné avoir eu des difficultés à trouver des capitaux patients depuis le repli des marchés, en 2000. Or, le manque de capitaux peut être un obstacle important à l'innovation aux étapes qui précèdent la commercialisation.

Le processus d'innovation exige beaucoup de ressources non financières

Aux premières étapes de l'innovation, notamment, les entreprises ont besoin de beaucoup d'aide sous d'autres formes. Genesis Genomics, société dérivée de la recherche universitaire, et Garrison Guitars ont toutes deux profité des ressources de centres d'incubation et d'innovation universitaires. L'aide du PARI s'est aussi révélée précieuse pour les entreprises qui cherchaient à en apprendre plus sur des technologies spécialisées. Le soutien communautaire a été très important pour la capacité des entreprises novatrices décrites ici de réussir comme elles l'ont fait. En effet, la collectivité a mis à leur disposition des spécialistes qui pouvaient les aider à planifier des activités et à obtenir des brevets et leur apporter des compétences techniques, des gens d'affaires expérimentés prêts à donner des conseils, à servir de mentors et à faire des investissements providentiels, ainsi que des organismes gouvernementaux disposés à investir du temps et des fonds de développement.

Un cheminement plein de coups d'essai

Aucune de ces sociétés n'a réussi à innover du premier coup. Toutes reconnaissent avoir fait beaucoup d'essais et d'erreurs, mais elles ont appris à partir de ce qui ne fonctionnait pas et ont utilisé ces connaissances pour passer à l'étape suivante. Ce processus peut être répétitif, les innovations marginales s'ajoutant les unes aux autres pour arriver au produit final. « Je pense que l'innovation est mal comprise, déclare Mike Lazaridis, de RIM. Ce que vous avez au départ n'est pas ce sur quoi vous travaillez si vous réussissez... Je n'avais pas la moindre idée de ce que je ferais aujourd'hui. L'innovation n'est pas prévisible, mais le chemin à parcourir l'est, avec ses échecs et ses moments éprouvants, mais si vous persévérez assez longtemps et restez concentré, vous finirez par réussir. » Ryan Parr, vice-président à la recherche de Genesis Genomics, partage ce point de vue. « Nous avons essuyé bien des revers, affirme-t-il. Beaucoup de choses peuvent vous faire prendre du retard, comme des travaux scientifiques qui n'aboutissent pas ou des expériences qui échouent. L'essentiel est de ne pas se décourager. »

L'innovation exige de la discipline et de la concentration

Des sociétés telles que Ballard Power Systems et Braintech disent combien il est important de réorienter les efforts de R-D pour trouver des solutions axées sur le client ou le marché. Pour Ballard Power Systems, il est capital de définir des cycles de R-D et de toujours savoir où l'on en est par rapport à ces jalons technologiques. Firoz Rasul conseille d'élaborer des cartes routières technologiques, suivies de cartes de produits et d'un processus de validation des technologies ou des produits par des clients. Ces produits ou cette technologie fonctionnent-ils? Les clients voudront-ils les acheter? Une technologie sans marché ne permettra pas de récolter les fruits des efforts d'innovation.

Il semble donc que les innovations fondées sur des travaux scientifiques et technologiques doivent éventuellement s'orienter vers des solutions pratiques sur le marché. Pouvoir démontrer que l'entreprise progresse dans le développement de sa technologie est important, notamment lorsqu'elle compte des actionnaires extérieurs. La question qui revient constamment est : « Qu'avez-vous fait avec les derniers capitaux que nous avons investis? » Les entreprises doivent pouvoir montrer qu'elles progressent vers les buts préalablement établis.

L'importance de la R-D continue et des brevets

Au début du processus d'innovation, les entreprises consacrent la quasi-totalité de leur capital à la R-D. De fait, elles réunissent des fonds dans l'intention explicite de faire exactement cela. Cependant, même lorsqu'elles se retrouvent sur le marché, les entreprises novatrices continuent d'affecter un pourcentage élevé de leur budget à la R-D.

Les brevets ont également une importance extrême pour les entreprises novatrices. Toutes les entreprises visées par ces études de cas possèdent des technologies brevetées. Des entreprises comme Ballard Power Systems (qui détient plus de 1 700 brevets) et RIM (qui en compte plusieurs centaines) utilisent les brevets pour se défendre sur un marché concurrentiel. Le portefeuille de brevets d'une société est considéré comme un élément d'actif qui lui permet d'affronter la concurrence en ayant un réel pouvoir de négociation ainsi qu'un atout précieux pour les actionnaires. « Si vous ne brevetez pas tout ce que vous faites, quelqu'un d'autre le fera sans doute. L'obtention de brevets devrait être une procédure de routine dans votre entreprise et pour vos chercheurs et vos ingénieurs. S'ils trouvent une solution à un problème difficile, ils devraient immédiatement déposer une demande de brevet », affirme avec conviction Mike Lazaridis, de RIM. Le brevet qui protège le Active Bracing System[MC] de Griffiths a été essentiel pour trouver du capital-risque pour Garrison Guitars. Quant à Braintech, ses brevets sont un de ses principaux atouts maintenant qu'elle propose sur le marché son système de guidage à vision tridimensionnelle pour applications de robotique.

L'importance des partenariats stratégiques

Presque toutes ces sociétés ont conclu des partenariats stratégiques avec de grandes entreprises afin de pouvoir financer leur R-D, d'avoir accès à des marchés et à des circuits de distribution, ou encore d'obtenir de la technologie. Genesis Genomics a conclu des ententes de partenariat avec la société allemande MWG-Biotech et avec Nuereka Research Corporation, de Sudbury; Ballard Power Systems en a conclu avec DaimlerChrysler et Ford; Iogen, avec Petro-Canada et le Groupe Royal Dutch/Shell; Braintech, avec ABB; Mon Mannequin Virtuel, avec Land's End, entre autres; enfin, RIM, avec Vodafone, BellSouth et d'autres encore. Trouver des partenaires stratégiques de divers types fait partie de la progression de chaque entreprise.

Passer d'une étape à l'autre dans le processus d'innovation

L'un des défis qu'ont dû relever toutes ces entreprises a été de passer d'une étape à l'autre du processus d'innovation. En effet, pour passer du concept à la précommercialisation, il faut planifier les activités, déposer des brevets, définir précisément la proposition de valeur du produit par rapport au marché, trouver des fonds et constituer une équipe de gestion. Pour passer de la précommercialisation (avoir quelque chose qui marche) à la mise en œuvre (fabriquer le produit et le commercialiser), il fait une base opérationnelle (usine ou autre établissement), un effectif élargi, de la discipline dans la R-D, des compétences en marketing, en positionnement stratégique et sur le plan technique, et plus de fonds. Pour passer de la commercialisation au cycle d'innovation suivant, il faut de la discipline dans la mise au point de la technologie et des produits, des moyens financiers pour aller plus loin et un cadre de travail propice à une culture de l'innovation continue. Les études de cas présentées ici montrent comment des entreprises différentes ont relevé les multiples défis de ces transitions pour passer, par exemple, d'une entreprise axée sur des travaux scientifiques à une entreprise orientée vers le marché, ou pour déplacer l'accent de la R-D vers le besoin de faire fonctionner la technologie dans une application utile à la clientèle.

Le rôle du hasard

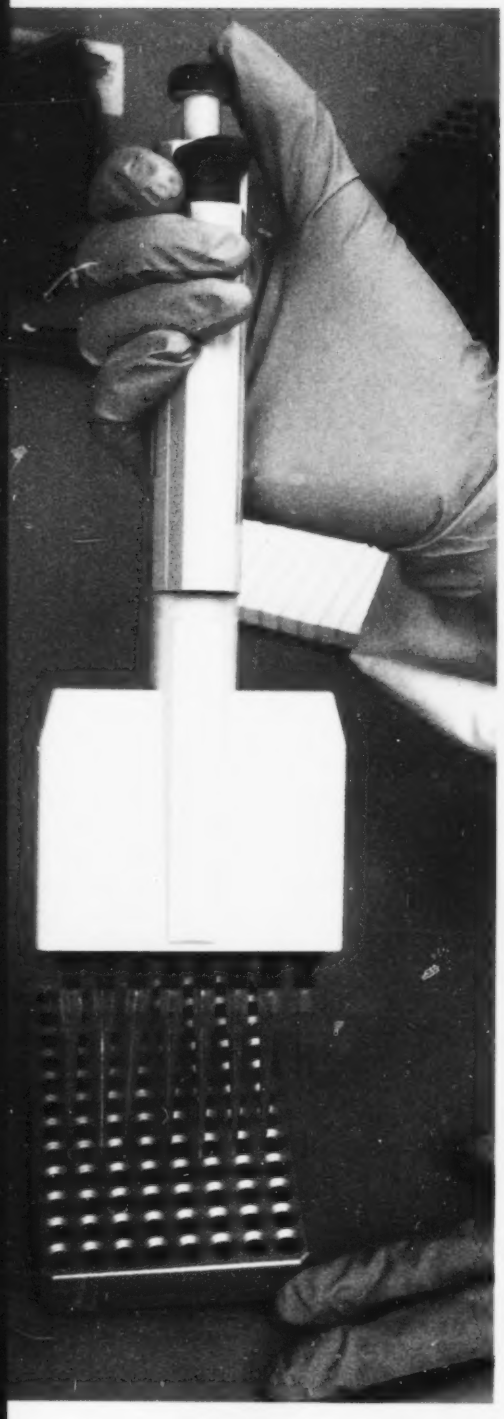
Enfin, il est indéniable que le hasard peut jouer un rôle dans le succès d'une innovation. Dans bien des cas, la découverte novatrice résulte d'une rencontre fortuite à un salon professionnel, d'une demande de proposition du gouvernement ou du fait que des grandes entreprises cherchent une solution issue de la recherche ou de la technologie, d'une évolution du marché, qui devient plus réceptif, ou encore des progrès dans la capacité technologique. Dans le cas de nos entreprises, ce qui a joué, c'est l'aptitude des chefs de la direction ou des fondateurs à reconnaître l'occasion qui se présentait et à la saisir pour résoudre un problème en innovant. On ne saurait sous-estimer la convergence du moment propice, de l'état de préparation et de la capacité technologique lorsque l'on cherche à innover. Le profil de Ballard Power Systems en offre un des meilleurs exemples, mais ce facteur de convergence est aussi très évident dans les autres aussi.

Questions à étudier

Bien que présentées sous forme narrative, les études de cas qui suivent renferment de nombreuses leçons utiles pour quiconque veut en savoir davantage sur les étapes à franchir et les facteurs essentiels à réunir pour passer d'une idée novatrice à la conquête d'un marché. En consultant ces études de cas, le lecteur est invité à réfléchir aux questions suivantes :

- Quels étaient les principaux moteurs de l'innovation dans cette entreprise?
- En quoi ont-ils changé à mesure que la société a progressé?
- Quels ont été les principaux obstacles ou défis que cette entreprise a dû surmonter pour progresser dans son innovation? Comment a-t-elle réussi à les surmonter?
- À quelle étape du processus d'innovation cette entreprise se trouve-t-elle actuellement?
- Quels ont été les éléments clés du succès de l'entreprise qui font qu'elle occupe sa position actuelle?
- Que faudra-t-il pour faire passer cette société à la prochaine étape de l'innovation? Quels seront les principaux défis qu'elle devra vraisemblablement relever?
- Si vous étiez le chef de la direction de la société, que feriez-vous ensuite?

Le marché, laboratoire de l'innovation scientifique



GENESIS GENOMICS INC.

Les fondateurs de Genesis Genomics sont passés du monde de la science à celui des affaires en faisant ce que font naturellement les innovateurs sérieux : en investissant. Quel a été leur tout premier investissement? Leurs dimanches après-midi.

Il y a eu sept ou huit fondateurs, selon la personne à qui vous posez la question. Il y avait des scientifiques de l'Université Lakehead, de Thunder Bay, de l'École de médecine de l'Université de Newcastle, du Northwestern Ontario Regional Cancer Centre, ainsi que des médecins praticiens. Chacun s'intéressait à un aspect de la recherche moléculaire. Un jour, dans un laboratoire, un groupe de ces chercheurs et scientifiques a commencé à avancer des hypothèses sur un sujet qui les passionnait tous : quel serait l'investissement nécessaire pour arriver à mettre au point un test de diagnostic précoce reposant sur l'ADN pour divers types de cancers, et combien de temps faudrait-il pour le mettre au point dans un milieu universitaire normal?

Le consensus s'est établi à dix ans et 77 millions de dollars, un montant que tous savaient bien supérieur à ce qu'ils pourraient obtenir en milieu universitaire. Se fondant sur leurs travaux sur l'ADN mitochondrial (ADNmt), ils savaient avoir en main un bon modèle scientifique à développer. Le groupe pensait même pouvoir vendre les fruits de ses découvertes scientifiques, et lorsqu'un des membres a proposé de former une société, il y a eu accord unanime.

Comme le rappelle Bob Thayer, l'un des scientifiques, aujourd'hui chef de la direction de Genesis : « On peut se demander à quel point nous étions vraiment

« Nous voulons isoler les cellules IEN (précurseurs des cellules tumorales) avant qu'elles se transforment en cellules tumorales ou cancéreuses. Nous voulons pouvoir dire si une maladie est latente. Nous voulons éliminer, autant que possible, les traitements de radiothérapie et de chimiothérapie. »

Bob Thayer, chef de la direction

Genesis Genomics Inc. est une entreprise de biotechnologie d'avant-garde créée et exploitée à Thunder Bay (Ontario), avec des partenaires stratégiques européens et américains. Genesis Genomics a pour mission de mettre au point des outils de dépistage ADN extrêmement sensibles à la présence de nombreuses maladies provoquées par des altérations de l'ADN, structure vitale. Dans un premier temps, l'entreprise se consacre à la lutte contre le cancer, plus précisément les cancers de la prostate et de la peau. GGI est une société dérivée des travaux de recherche menés à l'Université Lakehead. C'est la seule entreprise de ce genre dans le monde qui s'intéresse principalement à l'ADN mitochondrial pour le dépistage du cancer. Pour plus de renseignements, consultez le site www.genesisgenomics.com

sérieux lorsque nous l'avons dit. Mais pourquoi pas? Nous avions confiance. Et, bien sûr, la confiance est ce que l'on a avant de comprendre une situation. »

Personne au sein du groupe n'avait d'expérience des affaires. Leur expérience professionnelle n'allait pas au-delà du monde scientifique et universitaire. Ces gens étaient doués d'une grande créativité et avaient fait des découvertes fascinantes, mais toujours dans les limites d'un « milieu protégé », reconnaît Bob Thayer.

Gestation

Au printemps 2000, le groupe a commencé à se réunir le dimanche après-midi au Northwestern Ontario Regional Cancer Centre, à Thunder Bay, pour voir comment on pourrait transposer des résultats scientifiques en produit commercial. Sa mission? Mettre au point un outil de diagnostic reposant sur l'ADN qui pourrait révolutionner la lutte contre le cancer à l'échelle mondiale.

Le groupe a appris que l'Université Lakehead venait de créer un bureau de gestion de l'innovation ayant pour mandat d'encourager le transfert au secteur privé de découvertes technologiques faites en milieu universitaire[1]. Il a donc invité Barbara Eccles, avocate chargée des transferts de technologie de ce bureau, à

1. Le Bureau de gestion de l'innovation de l'Université Lakehead a reçu, au début de 2000, une subvention de un million de dollars dans le cadre du Programme de gestion de la propriété intellectuelle du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), qui a pour mandat de stimuler le transfert vers le marché de travaux de recherche-développement réalisés en milieu universitaire. Ce programme est financé par le CRSNG, le Conseil de recherches en sciences humaines et les Instituts de recherche en santé du Canada. Genesis Genomics a aussi reçu l'aide du programme des entreprises en démarrage du Bureau.

« Les mitochondries, qui renferment des enzymes nécessaires à la respiration et à la production d'énergie, sont des structures présentes dans les cellules qui contiennent de l'ADN. »

sa réunion dominicale suivante et il lui a présenté son projet scientifique, qui peut se résumer ainsi :

- Les mitochondries, qui renferment des enzymes nécessaires à la respiration et à la production d'énergie, sont des structures présentes dans les cellules qui contiennent de l'ADN.
- L'ADNmt est moins complexe que l'ADN que l'on trouve dans le noyau d'une cellule, car il renferme moins de 17 000 paires de bases, au lieu de 3 milliards.
- Il est donc beaucoup moins coûteux et beaucoup plus rapide d'analyser l'ADNmt que l'ADN nucléaire.
- Les changements au niveau de l'ADN nucléaire, par exemple ceux qui surviennent lorsque le cancer commence à altérer la structure cellulaire, sont très vite communiqués à l'ADNmt adjacent.
- Par conséquent, l'ADNmt peut servir de témoin ou d'indice du fonctionnement du noyau et peut ainsi constituer un indicateur de la santé de l'ADN nucléaire.
- En étudiant les changements séquentiels au niveau de l'ADNmt dans des échantillons provenant de biopsies, du sang et d'autres fluides organiques de patients volontaires qui 1) ne montrent aucun signe clinique de cancer, 2) sont aux premières étapes d'un cancer, et 3) sont aux dernières étapes d'un cancer, les chercheurs devaient pouvoir dépister une évolution semblable à une carte routière du changement génétique.
- Si elle est assez précise, les professionnels de la santé devraient pouvoir comparer à cette carte routière l'ADNmt du poumon, du sein, de la prostate ou d'une autre partie du corps d'un patient pour voir s'il ressemble à l'ADNmt non cancéreux, pré-cancéreux ou correspondant à un stade plus avancé du cancer.

Si le diagnostic survient à un stade assez précoce, le médecin pourra sans doute traiter le patient avant que les cellules deviennent cancéreuses. Cela équivaut à un « examen médical génétique », autrement dit, à faire des tests sur les fluides organiques d'une personne pour déceler des changements dans son code génétique, dans l'espoir de pouvoir intervenir avant la mutation en cellules cancéreuses.

Pour citer Bob Thayer : « Nous voulons isoler les cellules IEN (précurseurs des cellules tumorales) avant qu'elles se transforment en cellules tumorales ou cancéreuses. Nous voulons pouvoir dire si une maladie est latente. Nous voulons éliminer, autant que possible, les traitements de radiothérapie et de chimiothérapie. » C'est ce que Bob Thayer et les autres ont expliqué à Barbara Eccles. Initialement, ils voulaient dépister le cancer de la prostate, puis d'autres formes de cancers, dont les cancers de la peau, du sein, du col de l'utérus et du poumon.

À leur grand soulagement, M^me^ Eccles s'est montrée enthousiaste. Elle entrevoyait les premières retombées commerciales de travaux scientifiques menés en bonne partie à l'Université Lakehead. « Si le concept est applicable, il pourrait changer la nature des tests diagnostiques dans le monde entier », a-t-elle déclaré.

Cependant, si la réaction de M^me^ Eccles était mémorable, elle marquait aussi le début d'années de dur labeur. Les fondateurs devaient maintenant affronter le monde peu familier des affaires qui, dans les deux années à venir, allait parfois leur sembler aussi difficile à déchiffrer que l'ADN lui-même. Leur première tâche fut de transposer la théorie scientifique en outil de dépistage dont les applications pouvaient être démontrées.

Le rôle critique de M^me^ Eccles a consisté à guider le groupe de scientifiques en l'aidant à préciser l'idée originale, à définir la nature du produit, à évaluer le concept, ainsi qu'à déterminer s'il pouvait devenir une technologie sous licence ou offrait un potentiel véritable justifiant la formation d'une entreprise dérivée. Ensuite, elle l'a aidé à trouver du personnel de gestion, à mettre en œuvre le processus de planification de l'entreprise,

à élaborer un calendrier des activités et à déterminer le montant de financement nécessaire.

« Le projet Genesis ressemble à un casse-tête. Nous savons quelle forme il doit prendre éventuellement, mais il nous faut réunir un grand nombre de pièces », explique M^me^ Eccles.

Une autre tâche importante assumée par Barbara Eccles a été de tirer au clair les questions de propriété intellectuelle (PI) liées aux droits des sept ou huit chercheurs et de l'Université Lakehead. La politique de l'Université en matière de PI stipule que les chercheurs détiennent les droits de PI sur leurs travaux de recherche, mais que l'Université a droit à une part des bénéfices tirés de leur commercialisation ou de leur vente. Au lieu d'exercer ce droit auprès de l'équipe de Genesis Genomics, l'Université a choisi de devenir actionnaire de la société de portefeuille à numéro à laquelle tous les droits de PI des membres de l'équipe de recherche avaient été cédés. En retour, la société de portefeuille a accordé une licence de PI à Genesis Genomics.

Les premières étapes des activités scientifiques et commerciales

Dans le monde en constante évolution de la biochimie, les fondateurs de Genesis savaient qu'il leur fallait avancer rapidement à la fois sur le front scientifique et sur le front commercial. Constituée en société en juin 2001, Genesis resterait une entreprise sans produit jusqu'à l'étape de la validation scientifique, c'est-à-dire jusqu'à l'obtention de témoignages de pairs indépendants attestant que le produit avait une valeur médicale éprouvée. Cela confirmerait du même coup sa valeur commerciale.

Comme dans la plupart des entreprises, les compétences personnelles ont joué un rôle clé, ce qui explique que Bob Thayer ait été nommé chef de la direction par intérim. La société savait qu'elle aurait éventuellement besoin d'un chef de la direction expérimenté pour faire bonne impression sur les sociétés de capital-risque mais, au départ, Bob Thayer possédait certaines aptitudes évidentes qui ont aidé l'entreprise sur les plans tant scientifique que commercial.

« Le projet Genesis ressemble à un casse-tête. Nous savons quelle forme il doit prendre éventuellement, mais il nous faut réunir un grand nombre de pièces. »

Bob Thayer a représenté le Canada comme lutteur aux Jeux olympiques de 1968, à Mexico, et a été entraîneur de l'équipe olympique de lutte du Canada en 1976 et en 1980. Il a aussi été entraîneur national de lutte pendant deux ans et a dirigé des équipes de football et de lutte au niveau universitaire. Voilà un homme qui savait comment communiquer et motiver son entourage.

Pour reprendre les paroles de Ryan Parr, vice-président de Genesis Genomics, « Bob est vraiment une personne qui a de l'entregent. Lorsqu'il négocie avec des médecins, il est capable de susciter beaucoup d'enthousiasme et de confiance. » Bob Thayer est docteur en kinésiologie et en biochimie, et ses travaux de recherche portent sur les mutations de l'ADNmt associées au vieillissement et au cancer de la prostate.

Ryan Parr, docteur en bio-anthropologie ayant plus de 20 ans d'expérience en recherche sur la récupération et le séquençage de l'ADNmt (paléo-ADN), et spécialiste des problèmes associés à la résistance du cancer aux pharmacothérapies, est devenu vice-président à la recherche. Aux premières étapes de son développement, la société a aussi ajouté à l'équipe deux scientifiques et actionnaires clés afin de progresser dans les travaux scientifiques et de développer la PI : Mark Birch-Machin, biochimiste et éminent chercheur britannique spécialiste du cancer de la peau, et Keith McKenney, biologiste moléculaire de renom et spécialiste de la bio-informatique à l'Université George Mason, aux États-Unis.

Il était essentiel d'obtenir la collaboration de médecins et de leurs patients. Même s'il n'y avait pas de concurrent commercial connu s'intéressant au dépistage du cancer à partir de l'ADNmt, les fondateurs de Genesis savaient qu'en biotechnologie, domaine en pleine effervescence, le temps était un facteur critique. Les médecins de la région du Nord-Ouest de l'Ontario, notamment de l'hôpital régional de Thunder Bay et du Northwestern Ontario Regional Cancer Centre, ont répondu à l'appel avec enthousiasme. Au début de 2003, la nouvelle entreprise pouvait compter sur plus d'une centaine de patients participant au séquençage initial du cancer de la prostate.

La société avait aussi besoin de laboratoires pour ses scientifiques et de locaux pour ses neuf employés. Fred Gilbert, président de l'Université Lakehead, a accéléré la construction, sur le campus universitaire, du nouveau Centre de technologie du Nord-Ouest de l'Ontario, afin que la nouvelle société puisse s'installer à proximité de l'un des plus importants établissements de recherche en biotechnologie d'Amérique du Nord. L'Université a planifié les dernières étapes de la construction du Centre en fonction des besoins de Genesis Genomics. Elle a aussi accordé à Bob Thayer un congé sabbatique de neuf mois afin qu'il puisse se consacrer au développement de la société dérivée.

Les travaux scientifiques ont progressé si rapidement de la théorie à la validation que Ryan Parr estime que Genesis pourra terminer le protocole de validation requis bien avant la fin de 2003 et pourrait même avoir un produit à mettre en marché avant trois ans.

Selon Ryan Parr, le fait de se trouver dans une petite localité constitue un atout. « Il a peut-être été plus difficile de réaliser ce que nous avons fait dans un petit centre mais, du même coup, nous avons eu plus facilement accès à des dirigeants d'entreprises et nous avons bénéficié d'une bonne dose de mentorat et de conseils de gens d'affaires, en plus d'avoir attiré une partie de leurs investissements », ajoute-t-il.

« Nous avons commencé à repérer des partenaires éventuels, car nous ne voulions pas reproduire ce qui existait déjà et nous voulions concentrer nos efforts sur nos compétences fondamentales, à savoir la recherche dans le domaine du diagnostic des maladies et la constitution d'une banque de données. »

Le volet commercial de Genesis Genomics

« Au bout du compte, explique Bob Thayer, il s'agit d'une entreprise et, tout motivés et enthousiastes que nous soyons sur le plan de la recherche, nous devons réussir sur le plan commercial afin de survivre et de mettre cette science en application, et c'est une réalité assez dure lorsqu'on a l'habitude de travailler en milieu universitaire ... Nous avions des compétences très limitées en affaires ... Je ne devrais même pas dire limitées, car nous n'en avions probablement aucune. »

Première entreprise de biotechnologie du Nord-Ouest de l'Ontario (et l'une des deux seules encore aujourd'hui), Genesis a vite su s'allier des personnes et des institutions de Thunder Bay dont la collaboration est très précieuse. D'abord, plutôt que de marchander sur les droits de brevets et la part qu'elle détiendrait dans la société, l'Université Lakehead a accepté une participation de 10 p. 100. Barbara Eccles a continué à travailler avec ferveur pour l'entreprise et a accepté le poste de vice-présidente aux affaires générales de Genesis. Des dirigeants d'entreprise locaux ont aussi joué un rôle extrêmement utile, offrant des conseils et proposant des contacts qui ont permis de recueillir des fonds de démarrage dans d'autres régions du Canada et à l'étranger.

Par ailleurs, Genesis a recruté, au poste de directeur des finances, Ken Bruley, ancien associé principal chez Ernst & Young, et elle a profité de la nomination par l'Université au conseil d'administration de Genesis, où il la représentera, de Bruce LaBelle, conseiller chevronné en placements chez BMO Nesbitt Burns Inc. et membre du bureau des gouverneurs de l'Université. Cependant, les dirigeants de l'entreprise savaient qu'il leur faudrait chercher ailleurs qu'à Thunder Bay pour trouver certaines compétences et former des alliances.

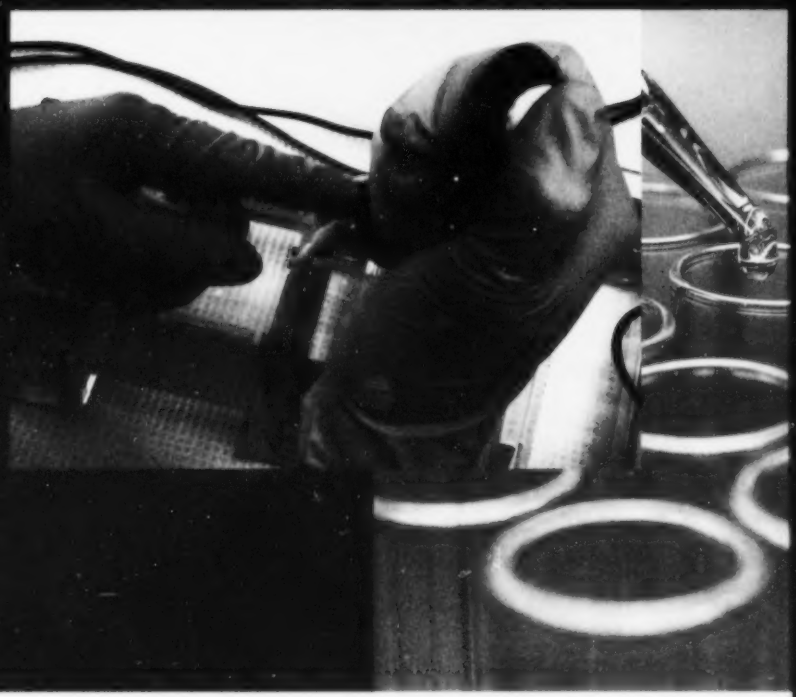
Dès le départ, les fondateurs ont décidé de consacrer leurs efforts à ce qu'ils connaissaient bien, le séquençage d'une carte génétique, et de chercher de l'aide à l'extérieur pour être certains d'avoir un excellent plan d'affaires, des brevets assurant une protection solide et un allié en commercialisation capable de produire le matériel de diagnostic nécessaire pour appliquer leurs découvertes scientifiques dans les cabinets de médecins et les hôpitaux du monde entier.

Les fondateurs de Genesis ont travaillé à l'élaboration du plan d'affaires avec le bureau de Ernst & Young de Toronto pendant environ cinq mois. Lorsqu'ils ont demandé à une professeure bien informée où ils pourraient obtenir une aide en matière de brevets, elle leur a conseillé de s'adresser encore à Ernst & Young. L'obtention des premiers brevets a demandé six mois.

Deux des dirigeants de Genesis ont emprunté 50 000 dollars auprès d'une banque locale pour financer le coût du plan d'affaires, qui était de 15 000 à 20 000 dollars, et couvrir les frais des premiers brevets.

Quant à trouver un allié pour la commercialisation internationale qui disposerait de la technologie nécessaire pour rendre leurs données utiles, Bob Thayer affirme que Genesis a entrepris des recherches très tôt. « Nous avons commencé à repérer des partenaires éventuels, car nous ne voulions pas reproduire ce qui existait déjà et nous voulions concentrer nos efforts sur nos compétences fondamentales, à savoir la recherche dans le domaine du diagnostic des maladies et la constitution d'une banque de données. » Après des négociations qui ont duré plus d'un an et demi, Genesis a conclu une entente par laquelle elle confiait à MWG-Biotech Inc., géant allemand de l'instrumentation médicale, les données génomiques nécessaires pour produire les outils de diagnostic. « Ils possédaient déjà la technologie, explique Bob Thayer, et nous négocions actuellement pour l'importer dans notre entreprise. »

« Beaucoup de scientifiques dans le monde partagent notre confiance quant aux possibilités qu'offre l'ADNmt pour répondre à certaines questions très importantes au sujet des maladies. Le risque est donc raisonnable. »



Financement et gestion

Un financement provisoire était de toute évidence nécessaire pour passer à l'étape charnière de la validation, que l'entreprise compte atteindre avant la fin de 2003 et, si possible, au printemps 2003.

Le programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du gouvernement fédéral a été l'une des premières sources d'appui de Genesis. Il lui a accordé 133 000 dollars de financement au terme d'un processus d'évaluation laborieux. Plus important encore que cette somme fournie par le PARI, le processus a eu pour effet d'amener le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) à faire une vérification diligente pour s'assurer que l'investissement du PARI dans Genesis était justifié, et Genesis est ressorti de cet exercice avec l'équivalent d'un sceau d'approbation préliminaire du CNRC, ce qui est toujours utile pour attirer des investisseurs.

Genesis a également présenté son plan d'affaires au conseil d'administration de Thunder Bay Ventures, une société d'aide au développement des collectivités, qui a apporté 125 000 dollars sous forme de participation au capital-actions. FedNor, l'organisme de développement régional du Nord de l'Ontario, a versé 875 000 dollars en septembre 2002, et une vingtaine d'investisseurs providentiels du secteur privé ont également apporté des fonds.

En octobre 2002, la société avait déjà recueilli 2,5 millions de dollars environ sur les 3,3 millions de dollars qu'elle espère trouver auprès d'investisseurs pour passer de l'étape de la recherche scientifique à celle de la validation.

Une équipe de gestion a été mise en place pour chercher du financement, planifier des stratégies et prendre les décisions au jour le jour en ce qui concerne l'entreprise. Au début de 2003, Genesis avait un conseil d'administration, un conseil consultatif scientifique et un conseil de gestion. Ce dernier, qui comprend le directeur des finances, le vice-président à la recherche, le vice-président au développement de l'entreprise, la vice-présidente aux affaires générales et le contrôleur, se réunit tous les quinze jours pour régler les questions courantes. « Nous voulons gérer l'entreprise comme une société dont les actions sont cotées en bourse, précise Bob Thayer, parce que c'est notre objectif éventuel. »

L'avenir

L'objectif immédiat de Genesis est d'atteindre l'étape de la validation de son projet scientifique. Ensuite, il lui faudra attirer d'autres capitaux pour passer de la validation à la commercialisation. Genesis espère réunir 30 millions de dollars au cours des trois prochaines années, si ses résultats sont prometteurs. La société voudrait aussi attirer un chef de la direction permanent qui possède une solide expérience dans le monde des affaires, et recruter d'autres administrateurs qui connaissent le monde des affaires.

Enfin, il sera important pour Genesis de déterminer quelles seront les alliances stratégiques les plus avantageuses. Le choix de la société avec laquelle Genesis signera une entente en vue d'obtenir une plate-forme pour rendre opérationnel le système de reséquençage de l'ADN sera décisif, tout comme la capacité d'un partenaire éventuel de commercialiser ce système. En février 2003, l'entreprise a annoncé un projet de collaboration avec NEUREKA Research, organisme de recherche établi à Sudbury (Ontario) ayant une expérience des essais cliniques, spécialisé dans la coordination des demandes d'approbation auprès d'organismes tels que la Food and Drug Administration (FDA) américaine.

En novembre 2002, Genesis faisait partie des trois entreprises les plus prometteuses au Canada au terme d'une évaluation menée dans le cadre de la National Innovation Challenge Business Plan Competition, de la Fondation de l'innovation de l'Université de Toronto. Selon les prévisions, le potentiel de vente de Genesis Genomics sur les marchés nord-américains, européens et asiatiques est supérieur à 3 milliards de dollars. Cependant, si Bob Thayer et ses collègues avaient éprouvé un sentiment de confiance irréel dans leur laboratoire lorsqu'ils ont pris la décision de passer au stade commercial, Bob Thayer est aujourd'hui tout à fait confiant que Genesis pourra commercialiser les fruits de la recherche de ses fondateurs. « Il y a toujours un risque, dit-il en souriant, mais beaucoup de scientifiques dans le monde partagent notre confiance quant aux possibilités qu'offre l'ADNmt pour répondre à certaines questions très importantes au sujet des maladies. Le risque est donc raisonnable. »

Selon Bob Thayer, les universités regorgent de bonnes idées, mais si elles ne sortent pas du cadre universitaire, elles ne procureront aucun avantage à la collectivité ou à la société. La plus grande partie de la recherche universitaire demeure confinée dans ce milieu parce que les membres du corps professoral sont d'abord motivés par l'avancement de leur carrière universitaire.

« Il est vraiment stimulant de sortir du cadre universitaire, affirme Bob Thayer. « Lorsque vous sortez du contexte universitaire, vous pouvez vraiment faire bouger les choses. » Cependant, Bob Thayer et Ryan Parr admettent que, dans leur cas, l'innovation s'est révélée être un cheminement très ardu, où il leur a fallu amener d'autres personnes à croire en leur idée et trouver des fonds. « Nous avons rencontré beaucoup d'obstacles en cours de route. L'essentiel est de ne pas se décourager. Beaucoup de choses peuvent nous faire prendre du retard, comme des travaux scientifiques qui ne donnent pas de résultats, des expériences qui échouent », précise Ryan Parr.

Bob Thayer et Ryan Parr conseillent en outre aux entrepreneurs de ne pas se laisser submerger par les détails quotidiens de l'entreprise. Selon Ryan Parr, « il est important de savoir que ces choses arrivent dans toute entreprise et que vous devez les régler. Pour une entreprise dérivée, il faut finir par accepter que « les affaires, c'est la guerre », et cela fait tout simplement partie du processus d'apprentissage. » Cependant, les deux fondateurs de Genesis s'empressent d'ajouter que sans le soutien et la collaboration dont ils ont bénéficié de la part de la collectivité locale, de l'Université, des investisseurs locaux, des organismes gouvernementaux et des médecins de la région, ils n'auraient peut-être pas pu parcourir tout ce chemin.

« Il est important de savoir que ces choses arrivent dans toute entreprise et que vous devez les régler. Pour une entreprise dérivée, il faut finir par accepter que « les affaires, c'est la guerre », et cela fait tout simplement partie du processus d'apprentissage. »

Genesis Genomics Inc.

1294, rue Balmoral, Pièce 310

Thunder Bay (Ontario) P7B 5Z5

Canada

Téléphone : (807) 346-8100

Télécopieur : (807) 346-8105

Site Web : **www.genesisgenomics.com**

Courriel : **roy.wittock@genesisgenomics.com**

L'énergie qui changera le monde

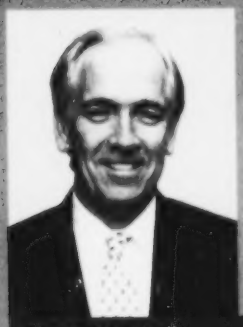
BALLARD POWER SYSTEMS INC.

Ces dernières années, peu d'entreprises ont dû faire face à des obstacles aussi formidables que ceux qu'a rencontrés Ballard Power Systems Inc. sur le chemin de la réussite. Peu d'entreprises ont dépendu autant de l'innovation pour surmonter ces obstacles.

L'innovation incessante fera-t-elle de Ballard Power Systems une entreprise gagnante quand la technologie des piles à combustible balaiera le marché, de la même façon qu'elle a fait la renommée de l'entreprise quand elle a mis au point sa technologie? Le temps le dira. Cependant, à voir les formidables obstacles que Ballard a surmontés au cours des vingt dernières années, il est clair que l'entreprise a fait des progrès énormes. Malgré toute une série d'incroyables difficultés, Ballard est toujours resté sur la même route, celle de l'avenir.

Ces deux dernières décennies, cette entreprise de Vancouver a innové sans relâche pour remplacer certaines technologies. La marche de Ballard Power Systems vers l'avenir s'est accomplie en deux époques[1]. La première a été marquée par l'homme dont le nom figure toujours sur la porte : Geoffrey Ballard. La deuxième est celle de Firoz Rasul, chef de la direction depuis 1990, qui a cédé ce poste à Dennis Campbell en mars 2003, tout en conservant la présidence du conseil.

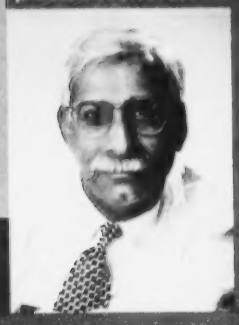
1. Deux questions au moins continueront toujours de susciter des débats au sujet de l'histoire de Ballard Power Systems. Pour en savoir plus, il faut commencer par lire *Powering the Future* (1999), de Tom Koppel, et l'article « Waiting for the Revolution », paru dans l'édition du 31 janvier 2003 du *ROB Magazine*. Certains y verront peut-être des partis pris, mais pas nécessairement.

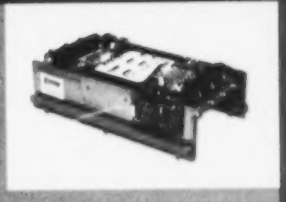


Dennis Campbell,
chef de la direction

« Malgré toute une série d'incroyables difficultés, Ballard est toujours resté sur la même route, celle de l'avenir. »

Firoz Rasul,
président du conseil





Ballard Power Systems Inc., dont le siège se trouve à Burnaby (Colombie-Britannique) est le chef de file mondial reconnu de la mise au point, de la fabrication et de la commercialisation de piles à combustible non polluantes et à membrane échangeuse de protons (MEP). L'entreprise vend des moteurs à piles à combustible pour véhicules de transport et des systèmes à piles à combustible pour des produits portables et fixes. Ballard commercialise aussi des systèmes de propulsion électrique pour véhicules à piles à combustible et autres véhicules électriques; des dispositifs convertisseurs d'énergie; des génératrices au gaz naturel et à l'hydrogène. C'est un fournisseur de première catégorie de l'industrie automobile pour ce qui est des matériaux de friction pour groupes motopropulseurs.

Déjà à l'avant-garde de la technologie, l'entreprise veut maintenant s'imposer sur le marché en devenant le principal fournisseur de piles à combustible à MEP de haute qualité, peu coûteuses, et de produits connexes, et en étant la première à offrir ces produits sur les marchés grand public où elle sera un leader. Pour plus de renseignements, consultez le site www.ballard.com.

Ces deux hommes, ont exercé une profonde influence sur l'entreprise, l'ont tous deux aidée à accéder à une position d'où elle peut révolutionner la façon dont l'humanité produit de l'énergie. Une nouvelle page est sur le point de s'écrire avec Dennis Campbell, ancien président et chef de l'exploitation de l'entreprise.

Les origines

Dans les années 1970, en Arizona, Geoffrey Ballard, titulaire d'un doctorat en géophysique, Keith Prater, jeune électrochimiste, et Paul Howard, jeune ingénieur, se sont associés pour aider le premier nommé à essayer de mettre au point une pile au lithium légère et rechargeable. Divers clients ont investi dans le projet que les trois hommes ont décidé de poursuivre à Vancouver en 1977. Ils se consacraient principalement à la fabrication de piles mais ne pouvaient surmonter certains problèmes pour réaliser leur rêve de pile au lithium rechargeable.

En 1983, les trois hommes, installés dans les locaux étroits de l'entreprise à North Vancouver, poursuivaient encore leur rêve de mise au point d'une meilleure technologie énergétique.

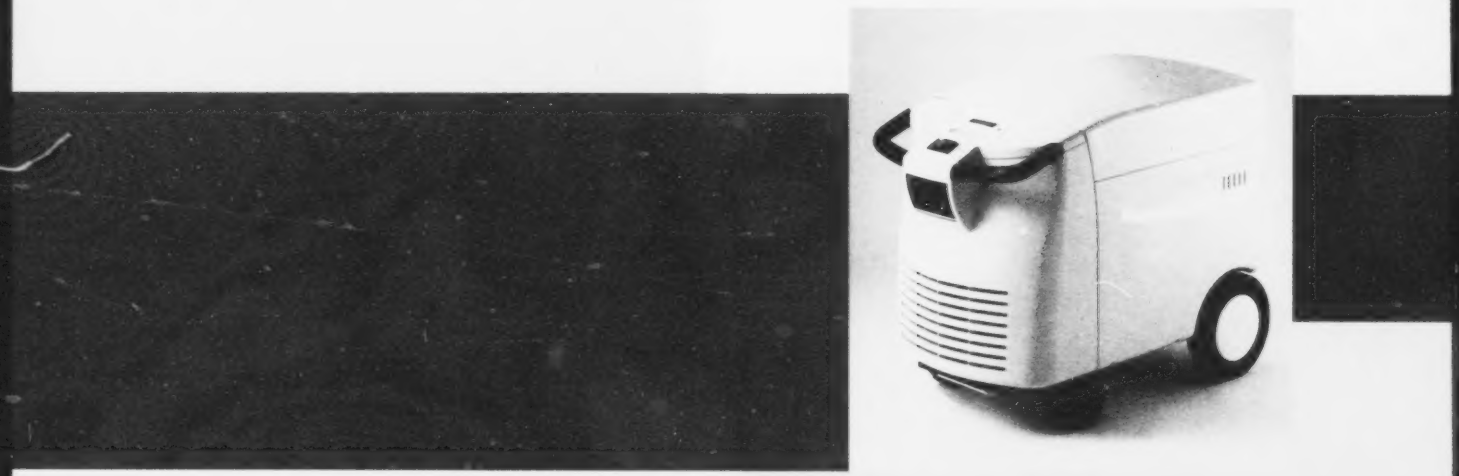
Les fonds de recherche-développement (R-D) pour les travaux sur la pile rechargeable s'épuisant, Geoffrey Ballard, Keith Prater et Paul Howard étaient à l'affût d'autres débouchés pour maintenir la petite entreprise à flot. Ils envisagèrent de produire du matériel de conception et de fabrication informatisées, d'utiliser leur laser au CO_2 pour graver des objets cadeaux et de mettre au point des polymères spéciaux. En cherchant ainsi des débouchés, ils cherchaient aussi à trouver des sources de fonds publics. En fait, c'est presque par accident qu'ils allaient entreprendre leurs travaux sur les piles à combustible. Un jour, Paul Howard est tombé sur une demande de propositions dans laquelle le ministère de la Défense nationale (MDN)

sollicitait des soumissions sur la production d'une pile à combustible peu coûteuse et à polymère solide [ce que l'on a plus tard appelé pile à combustible à membrane échangeuse de protons (MEP)[2]]. La demande de propositions portait sur un domaine où ils avaient des compétences techniques, l'électrochimie, et le gouvernement était disposé à financer leurs efforts.

Les 500 000 $ du projet du MDN étaient offerts seulement parce que le gouvernement Trudeau avait réaffecté des revenus du pétrole au Programme énergétique national, qui était sa réponse à la crise du pétrole d'alors. Si l'investissement était fait dans une technologie douteuse, c'était grâce à la perspicacité de quelques personnalités clés du gouvernement fédéral et de quelques intervenants extérieurs qui avaient une certaine influence sur celui-ci et qui en savaient assez en sciences pour croire en la technologie des MEP. Ensuite, ce fut pure coïncidence que le gouvernement fédéral fût sur le point de se mettre en rapport avec des chercheurs du groupe Ballard qui n'avaient encore jamais travaillé sur des piles à combustible.

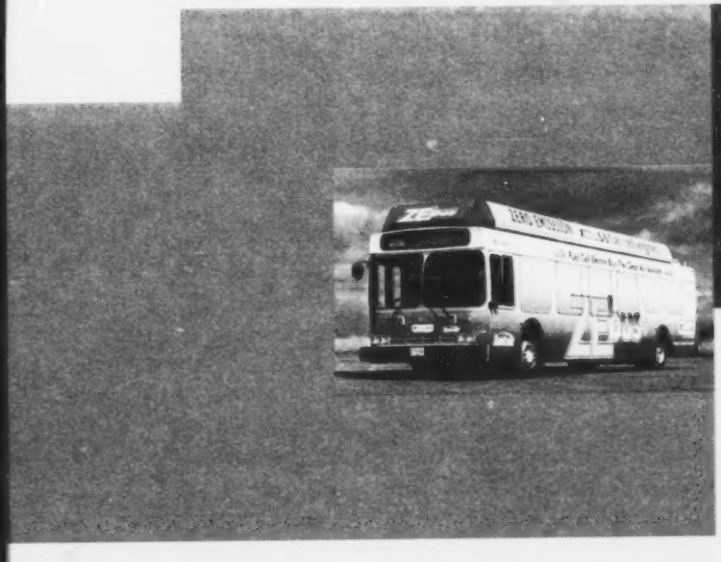
Ce fut le scientifique britannique Sir William Grove qui eut le premier, dans les années 1830, l'idée de combiner l'hydrogène et l'oxygène pour créer de l'énergie. Il démontra que, lorsque la vapeur d'eau entre en contact avec du platine, elle se décompose en hydrogène et en oxygène. Il s'intéressa aussi à l'électrolyse, procédé qui consiste à faire passer un courant électrique dans l'eau pour créer de l'hydrogène et de l'oxygène. Un jour, alors qu'il débranchait une cellule électrolytique dans son laboratoire, Sir William Grove observa que le courant s'était inversé. Il en déduisit qu'il devait être possible de combiner l'oxygène et l'hydrogène pour créer de l'électricité. Plus tard, il fit une démonstration avec un groupe de 50 piles à combustible qui produisit effectivement un courant, mais pas assez important, toutefois, pour faire concurrence aux piles galvaniques ou aux accumulateurs.

La version moderne du procédé faisait encore appel à des électrodes enduites de platine, mais elle faisait passer des ions gazeux à travers un polymère solide (une membrane échangeuse d'ions ou de protons), au lieu d'un électrolyte. De nouvelles molécules ne peuvent être créées sans un échange d'ions intermoléculaire, et la membrane est au cœur de cet échange. À l'heure actuelle, la nécessité de placer des catalyseurs à base de métaux nobles (le platine, par exemple) sur les



2. La pile à combustible à MEP repose sur l'évidence selon laquelle l'hydrogène et l'oxygène créent aussi de l'énergie quand on les combine pour faire de l'eau. On savait depuis plus d'un siècle que c'était un principe réalisable, mais la chose était coûteuse, car elle nécessitait un catalyseur tel que le platine et une MEP très perfectionnée.

électrodes et le coût de la mise au point des membranes évoluées rendent la technologie plus coûteuse que les appareils de conversion énergétique existants. On s'en est servi avec appréhension dans le programme spatial Gemini, mais les scientifiques s'en sont détournés pour essayer de créer d'autres piles à combustible qui utiliseraient des composants moins coûteux. Personne n'a vraiment réussi à le faire, mais des équipes continuaient d'essayer. Entre-temps, la General Electric, qui avait conçu la MEP utilisée à bord des capsules Gemini, s'était désintéressée du programme, et la MEP avait plus ou moins été reléguée aux oubliettes, jusqu'à ce que l'équipe Ballard décide de présenter sa proposition au MDN.



Améliorer un système connu

Non seulement l'équipe de chercheurs de Ballard n'avait aucune idée de la façon d'améliorer la technique en question, mais elle avait une expérience limitée de la construction du système qui existait déjà. Quand on lui a demandé de répondre à la demande de propositions du MDN, Geoffrey Ballard se serait exclamé : « Une pile à combustible, c'est quoi? » La première règle à suivre en sciences et en affaires, c'est, bien sûr, d'interroger quiconque a déjà essayé de faire ce que l'on veut soi-même tenter de faire. Keith Prater s'envola donc pour le Nouveau-Mexique, destination le Laboratoire national de Los Alamos, où des recherches limitées se poursuivaient encore sur les piles à MEP et sur leur applicabilité aux transports. Il rendit aussi visite à des chercheurs universitaires en Alberta et en Colombie-Britannique. Geoffrey Ballard envoya des émissaires à Ottawa pour discuter du projet. Pour finir, l'équipe Ballard montra qu'elle en savait assez sur les piles à combustible pour faire le travail que le MDN attendait d'elle. Elle obtint le contrat de 500 000 $ qui lui accordait 28 mois pour construire trois prototypes de groupes de piles à combustible capables de produire un courant de 50 à 150 watts.

C'est alors que le véritable travail a commencé. Les trois fondateurs ont continué de travailler sur les piles, principale source de revenus de l'entreprise, et ont embauché d'autres personnes pour s'occuper des piles à combustible. David Watkins, ingénieur chimiste de 29 ans diplômé de la Technical University of Nova Scotia, dirigeait le projet. Danny Epp, ingénieur issu du British Columbia Institute of Technology (BCIT), et Ken Dircks, lui aussi jeune diplômé du BCIT ayant des compétences en instrumentation, se sont joints à l'équipe. Enfin, celle-ci a engagé David McLeod, qui est devenu un des piliers de l'usine, a géré les relations avec Ottawa et a obtenu plusieurs fois le renouvellement du contrat original.

Geoffrey Ballard manifestait un incroyable respect envers les employés qui faisaient leurs preuves. Il posait souvent des questions et donnait des conseils à sa nouvelle équipe, mais il la laissait mener le projet à sa guise. Une même passion pour la technologie qui allait devenir le cœur de Ballard Power Systems animait tous les membres de l'entreprise. À la lumière des premiers résultats, tous croyaient que les piles à combustible pouvaient être le moteur à combustion interne de l'avenir et réduire les émissions énormes de polluants et de gaz à effet de serre qui étaient en train d'empoisonner l'atmosphère de notre planète.

La science et ses résultats concrets

L'équipe a bricolé pendant un bon moment. La première pile à combustible, assemblée avec des pièces fournies par le Laboratoire national de Los Alamos, où s'était rendu Keith Prater, ne mesurait qu'environ 7,5 cm de côté. Toute l'équipe connut un grand moment de joie quand elle réussit à allumer avec une ampoule électrique. Le récit des progrès scientifiques faits à partir de là remplirait un livre.

Pendant l'exécution du contrat du MDN, la biochimie et l'ingénierie nécessaires pour grouper les piles à combustible et les faire fonctionner en bloc ont grandement progressé. Les fondateurs de l'entreprise ont eu le bon sens d'investir une partie de leurs propres fonds et de leur temps personnel dans ces travaux de mise au point, afin d'acquérir une partie au moins des droits de propriété sur les résultats de la recherche, car tout le monde savait bien qu'il ne s'agissait pas d'un projet de R-D ordinaire.

L'équipe a conçu un meilleur système pour disperser le sous-produit aqueux de la réaction. Elle a réduit la quantité de platine coûteux nécessaire pour les électrodes. Elle a adopté une membrane améliorée. Elle a réglé les problèmes d'« oxycarbonisme » des électrodes. Elle a amélioré la technique de groupement. Elle travaillait pendant de longues heures, dynamisée par son esprit de découverte. À la fin du contrat du MDN, Ballard en avait dépassé toutes les exigences.

Dans *Powering the Future*, David McLeod dit ceci au sujet de Geoffrey Ballard : « Il est fou à bien des égards, car il faut l'être pour réussir. Il faut s'être voué absolument et aveuglément à ce rêve qui transcende tout. C'est tout un art que de donner à un Watkins ce dont il a besoin. Il faut savoir parler à ces gens pour les convaincre que ce qu'ils font importe vraiment. Et, bien sûr, si cet ingrédient est présent, des miracles se produisent[3]. »

Geoffrey Ballard a peut-être fondé son entreprise de piles à combustible en demandant ce qu'était une pile à combustible, mais il a su reconnaître le potentiel de cette technologie : « Si nous pouvons remplacer les matériaux chers par des éléments bon marché et réduire ainsi les coûts, nous aurons sans doute inventé le moteur de l'avenir. »

Le miracle

Pendant l'exécution du contrat de suivi accordé par le MDN en 1986, Ballard Power Systems est parvenue au seuil d'une percée scientifique. Elle construisait des groupements de 12 piles et avait tellement amélioré la pile à combustible à MEP qu'elle produisait quatre fois plus d'énergie au moment où de grosses entreprises dépensaient d'énormes sommes d'argent pour essayer de la mettre au point. Cela signifiait que la pile présentait maintenant un intérêt pour l'industrie automobile. Non pas que la pile pouvait propulser une automobile, mais Ballard avait montré qu'elle pourrait le faire un jour. Les milieux scientifiques n'en revenaient pas. David McLeod se rappelle qu'à une conférence en Arizona sur les piles à combustible, un haut fonctionnaire du département de l'Énergie américain qui regardait une présentation sur affiches de ce que l'entreprise avait accompli s'est exclamé : « Mon Dieu! Nous finançons les mauvaises recherches! »

À l'origine, les difficultés ne manquaient pas. « Nous connaissions la technologie et, d'après nous, il n'y avait pas dans le monde 10 personnes qui savaient qu'elle dominerait un jour la planète, se rappelle

3. Tom Koppel, *Powering the Future*, John Wiley & Sons Canada, 1999.

Geoffrey Ballard. Mais nous le savions. Nous le sentions. Peut-être moi plus que n'importe qui d'autre. Je le sentais tout simplement[4]. » Il savait aussi qu'il devait trouver des marchés pour cette technologie. Mais lesquels? L'entreprise a écarté l'idée des marchés à créneaux.

« Nous visons les deux plus gros marchés. Et ce faisant, nous allons froisser ce qui est, en fait, la plus grande industrie du monde : l'industrie pétrolière et gazière. Nous ignorions à quel point cela allait être ardu, car si nous avions vu l'énormité du défi, nous ne nous serions jamais lancés dans cette voie », déclare Geoffrey Ballard[5]. À mesure que la technologie a progressé, les grosses sociétés des secteurs de l'énergie, de l'automobile, du pétrole et du gaz, menacées par les possibilités offertes par cette source d'énergie de remplacement, se sont farouchement opposées à l'introduction de la pile à combustible.

Au cours des années suivantes, l'entreprise a continué de gagner de l'argent en vendant des batteries, mais c'est la division des piles à combustible qui retenait l'attention de tous. À la fin des années 1980, une énorme transition s'imposait au sein de l'entreprise. Elle avait besoin de capital-risque. Mike Brown, en qui elle avait confiance, qui est investisseur en capital-risque et cofondateur de Ventures West, de Vancouver, a examiné le cas de Ballard Power Systems. Avec la Banque de développement du Canada, Ventures West a fait un investissement initial de 1,3 million de dollars dans Ballard Power Systems. « Nous voulions savoir, explique Mike Brown, si les données scientifiques résisteraient à des examens techniques rigoureux, si la technologie pouvait évoluer dans la direction prévue par Ballard, et si elle permettrait de modifier la production d'énergie et nos modes de fonctionnement. La qualité de l'air local et les changements climatiques représentaient deux grands dossiers remplis de défis et, plus que quiconque, le groupe Ballard possédait des moyens technologiques fort intéressants et une compréhension de la façon dont les techniques envisagées allaient fonctionner. »

« Si nous pouvons remplacer les matériaux chers par des éléments bon marché et réduire ainsi les coûts, nous aurons sans doute inventé le moteur de l'avenir. »

Ce premier investissement allait suffire à financer les opérations pendant environ 21 mois, au bout desquels une injection de 7,5 millions de dollars serait nécessaire. À ce moment-là, soit au début de 1989, Mike Brown savait que (et il en avait convaincu les fondateurs de Ballard), pour réunir les capitaux énormes nécessaires pour commercialiser la pile à combustible, il fallait un leadership d'un autre genre. Geoffrey Ballard, Keith Prater et Paul Howard étaient des scientifiques et des entrepreneurs, mais cela ne suffirait pas. Le trio n'avait pas les antécédents voulus pour réunir et gérer des fonds considérables et pour diriger une entreprise qui ne cesserait de croître. Ils avaient besoin d'un chef de la direction et d'une équipe de cadres capables qui auraient la confiance des milieux d'affaires.

La prochaine injection de capitaux dans Ballard Power Systems, petite entreprise qui employait maintenant 13 personnes, viendrait avec Firoz Rasul à la barre.

4. Tom Koppel, *Powering the Future*, John Wiley & Sons Canada, 1999.

5. Ibid., p. 126.

Préparer Ballard à commercialiser sa technologie des piles à combustible

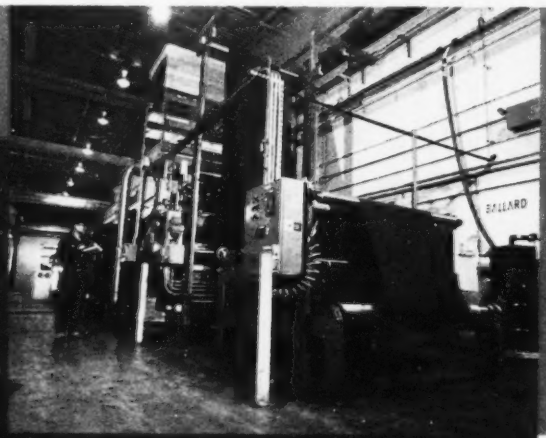
Firoz Rasul était titulaire d'un baccalauréat en génie industriel du Hatfield Polytechnic, en Angleterre, et d'une maîtrise en administration des affaires de l'Université McGill. Il avait acquis de l'expérience chez General Foods et Black and Decker, puis était devenu vice-président au marketing et aux ventes chez Mobile Data International, fabricant d'appareils de collecte de données de la C.-B., dont Ventures West était actionnaire. Mike Brown a présenté Firoz Rasul à Ballard Power Systems.

Son intelligence et ses principes moraux ont plu à Geoffrey Ballard et aux autres fondateurs. Il a certes été difficile pour ceux-ci de renoncer à la direction stratégique de l'entreprise, mais ils savaient que le moment était venu de le faire. Firoz Rasul avait alors des connaissances limitées sur les piles à combustible, mais il était convaincu, pour s'y être intéressé, qu'elles pouvaient transformer le monde, et l'occasion était rêvée pour lui de participer à ce changement. C'était toutefois un coup de dé pour ce génie du marketing. En effet, il devait trouver beaucoup de capitaux pour une entreprise qui était encore bien loin d'avoir un produit capable d'un rendement comparable à celui des moteurs à combustion interne et son produit était encore beaucoup trop cher.

Pour Firoz Rasul, le défi consistait à concilier les stratégies sur tous les plans : la technologie, le marketing, les brevets et le financement. Il a vite engagé aux postes de direction des spécialistes expérimentés. « Nous avions besoin de personnes qui comprenaient les entreprises qui venaient d'amorcer leur expansion et qui savaient comment les aider à croître. Nous avons offert des options d'achat d'actions aux employés pour les intéresser à Ballard et nous avons trouvé des façons de faire évoluer la technologie en combinant différents talents », explique-t-il.

« Quand je suis arrivé dans l'entreprise, elle cherchait un marché pour sa technologie, poursuit-il. Nous devions changer d'orientation et mettre l'accent sur le client, qui définirait le produit pour nous. À partir de là, nous saurions quelle technologie commercialiser. Ce devait être le point de départ. Cela changeait l'entreprise de ses habitudes, notamment en ce qui concerne la planification du développement de la technologie. Nous devions tendre vers des progrès méthodologiques cohérents et vers une amélioration plus poussée

« Nous voulions savoir, explique Mike Brown, si les données scientifiques résisteraient à des examens techniques rigoureux, si la technologie pouvait évoluer dans la direction prévue par Ballard, et si elle permettrait de modifier la production d'énergie et nos modes de fonctionnement. »

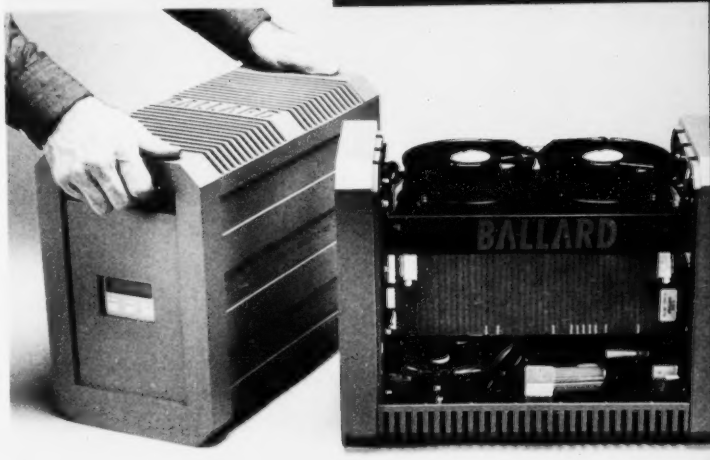


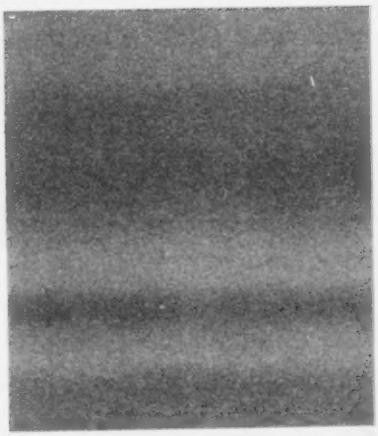
des résultats et des extrants. Le développement technologique et l'innovation ne se résument pas à des découvertes sensationnelles. Pour les concrétiser, il faut une carte routière que l'on dessine et en fonction de laquelle on évalue diverses étapes franchies dans la progression vers l'objectif fixé. Ce n'est pas seulement un moment où quelqu'un s'écrit « Eurêka! » dans le laboratoire. Je devais arriver à faire penser autrement dans l'entreprise. »

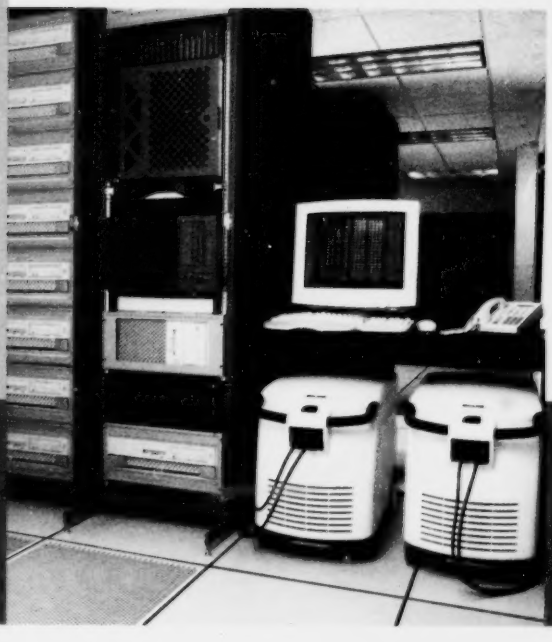
Sous la direction de Firoz Rasul, l'entreprise a élaboré une carte routière qui définissait une stratégie d'avancement de la technologie et une autre sur la mise au point du produit. Les deux cartes seraient ensuite intégrées dans la stratégie de protection de la propriété intellectuelle de l'entreprise. Ballard Power Systems a adopté une méthode systématique pour le choix des technologies auxquelles donner suite et à financer, d'une part, et à abandonner, d'autre part. D'après Firoz Rasul, cela s'est avéré très difficile. L'entreprise a aussi appliqué un processus de validation des technologies en demandant à des utilisateurs éventuels de confirmer qu'ils s'intéresseraient effectivement à ce sur quoi l'entreprise travaillait. « Peu importaient les progrès technologiques en soi, explique-t-il. L'important, c'était de savoir comment en faire une réalité commerciale. Or, seuls les gens disposés à payer de fortes sommes pour acheter ces progrès pouvaient confirmer si nous étions sur la bonne voie. Nous devions introduire ce concept dans notre culture d'entreprise. »

De 1992 à 1994, Ballard a construit des dispositifs à échelle réelle et réduite pour faire la démonstration de sa technologie. En 1993, l'entreprise a réussi à exécuter un contrat du gouvernement de la C.-B., dont le but était de construire un autobus de démonstration à piles à combustible. Beaucoup dans l'entreprise pensaient qu'il était encore trop tôt pour entreprendre un tel projet et ils craignaient de subir un échec public si la technologie ne marchait pas. Le risque était certes énorme, mais l'autobus a fonctionné et a montré que Ballard avait des longueurs d'avance sur ses concurrents.

Firoz Rasul estimait qu'il faudrait à l'entreprise entre 100 et 250 millions de dollars pour financer le développement sur plusieurs années. Voulant éviter le financement par emprunt, il a diversifié les sources de capitaux possibles, qui comprenaient les bénéfices de la division des batteries, les investisseurs privés, les marchés de l'État et les alliances stratégiques avec de grosses entreprises. Il a fait en sorte, judicieusement, que l'entreprise dépende moins des contrats de R-D avec l'État qui, reconnaît-il, étaient vitaux au tout début et nécessaires pour intéresser les investisseurs à Ballard. Firoz Rasul s'est révélé être un excellent « chasseur de fonds ». Il a commencé par cibler les caisses de retraite, qui tendent à voir les choses à plus long terme, et il a mis l'accent sur l'obtention de contrats auprès de clients par le biais d'alliances stratégiques. Il a ainsi réussi à réunir 17,8 millions de dollars avant d'inscrire l'entreprise en bourse, en juin 1993.







Le placement initial, à 8 $ l'action, a permis de réunir 17,8 autres millions de dollars. Firoz Rasul a dû en plus gérer les actionnaires et les investisseurs et leur rendre compte des résultats de l'entreprise par rapport aux objectifs et autres jalons. Ballard Power Systems a émis de nouvelles actions en 1994 et 1996, ce qui lui a permis de réunir 90 autres millions de dollars. De 1994 à 1996, l'entreprise a trouvé 40 autres millions en obtenant divers contrats adjugés par les gouvernements fédéral et provinciaux ainsi que par le gouvernement américain. Ces contrats portaient, entre autres, sur la mise au point de piles à combustible pour sous-marins (MDN), de piles à combustible hybrides pour des autos électriques (département de l'Énergie des États-Unis), de piles au méthanol pour autobus (département des Transports des États-Unis) et d'un parc expérimental de six autobus à piles à combustible (Chicago Transit Authority et Coast Mountain Transit, autrefois appelée Translink, à Vancouver).

L'entreprise avait besoin de discipline dans d'autres domaines. Geoffrey Ballard passait peu à peu la main, avant de finir par partir à la retraite, et Firoz Rasul savait que le moment était venu de mieux se structurer pour atteindre les objectifs en matière de R-D. Ballard Power Systems avait réussi à ses tout débuts parce que des inventeurs avaient pu poursuivre leurs buts sans trop s'embarrasser de structures. Or, les investisseurs exigeraient de l'entreprise qu'elle soit assez mûre pour se fixer des échéances et les respecter, et Firoz Rasul était résolu à montrer la discipline nécessaire pour ce faire.

Firoz Rasul reconnaît que les alliances et les partenariats stratégiques sont essentiels à Ballard Power Systems. « Nous étions une toute petite entreprise au milieu de géants. Il nous fallait donc des alliances et des partenariats stratégiques pour faire fructifier les efforts d'autres personnes. Nous n'aurions pu le faire seuls. Il s'agissait de leur argent, de leur savoir, de leur capacité de fabrication, de leur compréhension du marketing et

de leur infrastructure tertiaire. C'était leur développement technologique qui faisait complément à ce que nous essayions de faire. Il fallait intégrer tout cela pour réussir et, vers le milieu des années 1990, nous avons entrepris de nouer des relations stratégiques clés qui nous ont permis d'accéder à des capacités que nous n'aurions pas pu reproduire, ou dont la création aurait été trop coûteuse, et à une compréhension des marchés que nous n'aurions jamais pu acquérir », ajoute-t-il.

Ballard Power Systems voulait le prestige inhérent à une relation avec les géants de l'automobile, et elle voulait en apprendre plus sur la technologie nécessaire pour intégrer un groupe motopropulseur à piles à combustible dans une voiture. Afin d'y parvenir, Firoz Rasul a pris le risque de partager la technologie de Ballard avec Daimler-Benz, le prestigieux constructeur d'automobiles allemand qui a, depuis, fusionné avec Chrysler. En 1993, Ballard Power Systems et Daimler-Benz ont signé un accord de coentreprise. Daimler-Benz s'est engagée à fournir 35 millions de dollars sur quatre ans, l'objectif étant, entre autres, de faire rouler une série de véhicules prototypes avant 1996-1997. L'objectif a été atteint. En avril 1997, voyant le succès technologique de Ballard, Daimler-Benz a acheté 25 p. 100 de ses actions pour la somme de 198 millions de dollars, soit à 35 $ l'action. Ballard a été autorisée à vendre sa technologie sous licence à d'autres fabricants d'automobiles, et Daimler-Benz, à développer sa propre technologie des piles à combustible, si elle le souhaitait. En 1997, Ford a acheté 15 p. 100 des parts de Ballard pour la somme de 600 millions de dollars.

Aujourd'hui, Ballard Power Systems possède le portefeuille de propriété intellectuelle le plus étendu et le plus évolué qui soit dans l'industrie des piles à combustible à MEP, soit plus de 1 640 brevets protégeant plus de 550 inventions dans le monde entier. Depuis 1995, année où Ballard a annoncé que son tout dernier groupe de piles à combustible avait atteint la densité de puissance critique nécessaire d'après le gouvernement américain pour pouvoir servir dans les automobiles, elle a fourni des piles à combustible pour véhicules légers à Ford, à Daimler-Chrysler, à la Honda Motor Co. Ltd., à la Nissan Motor Co. Ltd., à la Mazda Motor Corporation, à la General Motors Corporation, à la Hyundai Motor Company, à Volkswagen, et à d'autres encore.

Firoz Rasul s'est révélé tout aussi novateur en faisant avancer l'entreprise dans une bonne direction que Geoffrey Ballard l'avait été pour la faire démarrer. « L'innovation ne se limite pas au développement technologique. Elle devait aussi se manifester dans nos modes de financement, dans notre marketing et nos relations de marketing, dans la création de nos partenariats stratégiques et dans nos rapports avec les gouvernements. Pour nous, l'innovation devait imprégner toute l'entreprise et aller au-delà du développement technologique », déclare-t-il, avant d'ajouter que c'est tout un défi de maintenir l'esprit d'innovation et d'entreprise, tandis que Ballard croît sur le plan organique et par le biais d'acquisitions, dans divers pays et diverses cultures. L'entreprise a donc cherché, entre autres, à se doter d'une discipline unificatrice, avec un ensemble commun de procédés de mise au point des produits et des technologies et un même jeu de disciplines et de méthodologies qui lui permettent de développer ses technologies et ses produits de la même manière, dans tous ses bureaux.

Il s'est passé beaucoup de choses dans l'entreprise depuis 2000. Soucieuse d'accroître ses capacités de fabricant de produits peu coûteux, de haute qualité et construits en série, Ballard opère la transition entre la construction manuelle des prototypes et des procédés de production de masse automatisés. La première usine de piles à combustible de Ballard Power Systems, d'une superficie de 10 220 m^2 a ouvert ses portes en 2000, à Burnaby (C.-B.). Elle est la première installation du monde à fabriquer en série des piles à combustible à MEP, et elle procure un avantage concurrentiel supplémentaire à l'entreprise dans la commercialisation de ses piles novatrices. Désormais, Ballard peut travailler sur l'amélioration fondamentale du modèle, des matériaux et des procédés, afin d'ajouter aux caractéristiques novatrices du produit et à la capacité de fabrication de l'entreprise.

Vendre des piles à combustible commerciales, tel est l'objectif primordial de Ballard Power Systems. L'entreprise cherche d'abord et avant tout à transformer sa technologie et sa capacité de fabrication en un succès commercial. Son premier produit commercial, le bloc de puissance Nexa^{MC}, première pile à combustible à MEP du monde produite en série, a été lancé en 2001. Ballard a aussi commencé à vendre des produits commerciaux faisant appel à des composants mis au point pour ses systèmes à piles à combustible

(par exemple, un produit à fibres de carbone qui est utilisé dans la transmission automatique de plus de 20 millions d'automobiles). Afin de réunir dans une seule entreprise tous les volets des systèmes à piles à combustible, Ballard a acquis et intégré dans ses opérations les moteurs XCELLIS à piles à combustible et les systèmes de propulsion électrique Ecostar, ce qui lui permet de faire fructifier ses investissements dans la technologie et de mettre au point de meilleurs produits plus vite et à moindre coût. DaimlerChrysler et Ford ont toutes deux réaffirmé leur engagement envers Ballard en acceptant de signer des contrats de fourniture exclusifs de 20 ans assortis de clauses de non-concurrence. L'accord prévoit aussi une injection de capital dans l'entreprise et une représentation accrue au conseil d'administration de Ballard. En 2002, Ballard Power Systems a commencé à vendre des systèmes de propulsion électrique et de l'électronique de puissance. En 2001, le carnet de commandes de Ballard dépassait 157 millions de dollars US, signe de réels progrès vers la commercialisation.

Ballard a parcouru beaucoup de chemin. À la fin de 2002, Honda a lancé ses deux premiers véhicules équipés de piles à combustible de Ballard, qui feront partie du parc automobile de la ville de Los Angeles. DaimlerChrysler a annoncé la création d'un parc de 60 voitures, elles aussi équipées de piles Ballard, qui seront vendues aux consommateurs à partir de 2003.

« Nous visons à créer une énergie qui changera le monde. Ballard est une entreprise du secteur de l'énergie, car elle fabrique un système qui produit de l'électricité. Or, le produit et la technologie sur lesquels nous travaillons transformeront le monde, car les piles à combustible sont révolutionnaires. »

La livraison de 30 autobus Citaro de Mercedes-Benz équipés de moteurs à piles à combustible de Ballard, a commencé dans 10 villes européennes, dans le cadre du projet européen d'autobus à piles à combustible. Ford vient d'annoncer son intention de sortir 60 voitures Focus à piles à combustible à partir de 2003. Selon Firoz Rasul, il a fallu plus longtemps que prévu pour commercialiser un certain nombre de produits à piles à combustible, mais, déclare-t-il, Ballard Power Systems est maintenant au seuil de la commercialisation à grande échelle, car ses produits se rapprochent du stade de la réalité commerciale. La stratégie consiste maintenant à développer activement la marque Ballard et à continuer de sensibiliser l'immense marché des utilisateurs finals à la promesse de ces produits et à leurs avantages.

L'avenir de Ballard Power Systems

Dans les milieux scientifiques, on s'entend généralement pour dire que l'hydrogène est le combustible de demain et que les piles à combustible à MEP joueront un rôle important dans l'avenir. De toute évidence, les piles à combustible sont devenues la technologie non polluante par excellence pour l'industrie de l'automobile, car les principaux intervenants de cette dernière poursuivent tous activement des programmes de mise au point d'un véhicule utilisant ces piles. En janvier 2002, le gouvernement américain a annoncé le programme *FreedomCAR* axé sur les piles à combustible. En janvier 2003, il a lancé l'initiative « L'hydrogène comme combustible », qui met l'accent sur la mise au point de l'infrastructure de stockage et production (de combustible à hydrogène) dont auront besoin les véhicules munis de piles à hydrogène. Ce n'est là qu'un des nombreux programmes gouvernementaux lancés aux États-Unis et dans d'autres pays pour aider à commercialiser les piles à combustible dans le secteur des transports et dans celui de la production d'énergie.

Il reste encore beaucoup à faire pour convaincre les gens d'adopter les piles à combustible et à hydrogène, y compris mettre sur pied des centres de ravitaillement en hydrogène qui distribueront le combustible aux véhicules, un peu comme les stations-services actuellement pour l'essence. En mars 2000, Ballard Power Systems valait 18,5 milliards de dollars. À l'automne 2002, avec l'effondrement des cours boursiers, la valeur des actions a chuté. À la fin de 2002, Dennis Campbell a annoncé que Ballard réduirait ses effectifs de près de 30 p. 100 et ramènerait ses dépenses de 279,5 millions de dollars (2002) à 122 à

142 millions de dollars en 2003. Il a précisé qu'il mettrait l'accent sur des « extrants clairement définis », l'objectif primordial étant d'achever la transition entre une entreprise axée sur la R-D en technologie et une entité de production axée sur le client. À l'heure actuelle, Ballard prévoit de dégager un excédent brut d'exploitation, autrement dit d'être rentable, d'ici 2007. « Ballard s'est donné pour objectif d'être connue comme l'entreprise qui aura remplacé le moteur à combustion interne », déclare Dennis Campbell.

Quant au stade où en est l'entreprise en 2003, Firoz Rasul affirme : « Nous visons à créer une énergie qui changera le monde. Ballard est une entreprise du secteur de l'énergie, car elle fabrique un système qui produit de l'électricité. Or, le produit et la technologie sur lesquels nous travaillons transformeront le monde, car les piles à combustible sont révolutionnaires. Il s'agit d'une technologie qui bouleverse les paradigmes. Non seulement ces piles produisent de l'électricité d'une manière inédite, mais en plus, elles le font de manière très efficiente et sans polluer l'environnement, de sorte que nous pouvons commencer à envisager des applications auxquelles nous n'avons jamais songé jusqu'ici. En ce sens, c'est une technologie révolutionnaire et dynamisante. Cette vision, cette possibilité et ce potentiel sont ce qui anime l'entreprise : la volonté farouche de concrétiser cette vision en sachant que, si nous réussissons à lancer cette technologie, nous changerons le monde et nous influerons sur le cours des choses. C'est une perspective qu'ont peu d'entreprises du secteur de la technologie. »

« Nous avons atteint un seuil et nous nous préparons à voir nos clients commercialiser des produits, poursuit Firoz Rasul. Nous fournissons les fabricants de systèmes (OEM), qui décident du moment où ils lancent tel ou tel produit sur le marché. Nous collaborons actuellement avec nos clients pour les aider à réaliser leurs plans de fabrication des produits destinés aux marchés commerciaux. Ballard est maintenant à un carrefour. »

Entre-temps, personne ne peut nier le rôle déterminant que Ballard Power Systems a joué dans la création de l'industrie des piles à combustible. Au cours des 20 dernières années, Vancouver s'est fait connaître comme chef de file mondial de la technologie des piles à combustible et de l'économie de l'hydrogène. En fait, Mike Brown, qui travaille maintenant pour Chrysalix, société de capital-risque qui investit uniquement dans des entreprises de piles à combustible, répète avec insistance sa toute première opinion, à savoir que Ballard avait peu de chances de réussir seule. Aujourd'hui, bien d'autres entreprises travaillent sur les piles à combustible. Dans la seule région de Vancouver, on en dénombre une soixantaine. Elles occupent des créneaux dans des domaines tels que ceux des systèmes d'échappement, des pièces de commande, de l'essai des piles à combustible, de l'infrastructure de ravitaillement des voitures à hydrogène et du capital-risque. Afin de faire avancer la R-D dans l'industrie des piles à combustible, le Conseil national de recherches du Canada a créé, à l'Université de la Colombie-Britannique, un centre d'innovation doté d'un laboratoire d'étude de l'hydrogène. En coopération avec le gouvernement de la C.-B. et avec des partenaires de l'industrie, y compris Ballard, le gouvernement du Canada finance Piles à combustible Canada, une association industrielle sans but lucratif qui fait la promotion des piles et élabore une stratégie pour commercialiser la technologie. Le gouvernement a aussi fondé l'Alliance canadienne sur les piles à combustible dans les transports afin de faciliter et de financer la mise au point de l'infrastructure de ravitaillement des véhicules équipés de telles piles.

Tous ces efforts favoriseront sûrement la croissance de la grappe naissante d'entreprises de piles à combustible et ils contribueront à renforcer la position de chefs de file mondiaux du Canada et de Ballard Power Systems dans la recherche et la commercialisation des produits utilisant ces piles.

Ballard Power Systems Inc.

4343 North Fraser Way

Burnaby (Colombie-Britannique) V5J 5J9

Canada

Téléphone : (604) 454-0900

Télécopieur : (604) 412-4700

Site Web : **www.ballard.com**

Courriel : **webmaster@ballard.com**

Les **nouveaux** alchimistes du Canada

IOGEN CORPORATION

EcoEthanol[MC], le produit au bioéthanol unique de Iogen est un carburant fort prometteur dans la lutte contre les polluants. Les émissions de gaz carbonique (CO_2) à effet de serre sont considérablement réduites quand les véhicules font le plein avec de l'essence contenant de l'éthanol, qui est produit à partir de végétaux plutôt que d'hydrocarbures.

Cependant, l'éthanol utilisé dans la plupart des essences « vertes » vendues dans les stations-services est produit avec des céréales telles que le blé ou le maïs. L'inconvénient, c'est que ce processus absorbe une partie des ressources alimentaires de la planète. La société Iogen Corporation, d'Ottawa, remédie au problème en produisant le bioéthanol avec les tiges de céréales et avec d'autres éléments de la biomasse résiduelle tels que la paille, l'herbe, etc., au lieu des grains mêmes des céréales.

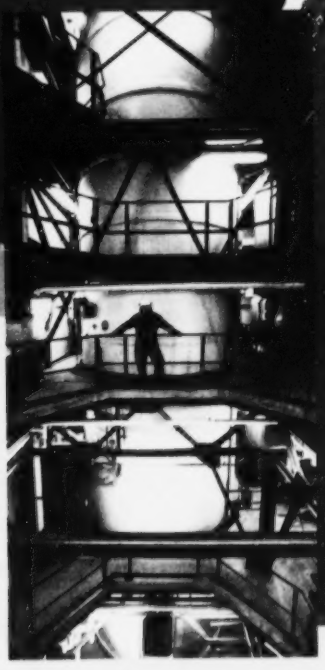
Quand on parle d'entreprises canadiennes novatrices, Iogen Corporation figure sur toutes les listes. Comme le disait Jeff Passmore, directeur général adjoint d'Iogen : « Jusqu'ici, nous sommes la seule entreprise du monde à avoir réussi à transformer une fibre dérivée en une forme de bioéthanol qui produit 90 p. 100 moins d'émissions de gaz à effet de serre que l'essence. »

Non seulement Iogen a pu réaliser des progrès dans le domaine des combustibles de remplacement, à telle enseigne qu'elle exploite maintenant à la périphérie d'Ottawa une usine-pilote de 40 millions de dollars, mais en plus, elle a fait des découvertes dans les secteurs du textile, des pâtes et papiers, des boissons et de l'alimentation du bétail. Les enzymes que crée Iogen, qui sont des catalyseurs capables de

Brian Foody, président

« Jusqu'ici, nous sommes la seule entreprise du monde à avoir réussi à transformer une fibre dérivée en une forme de bioéthanol qui produit 90 p. 100 moins d'émissions de gaz à effet de serre que l'essence. »

Jeff Passmore, directeur général adjoint



Iogen Corporation est un chef de file du secteur de la biotechnologie. L'entreprise se spécialise dans la production de l'EcoEthanol[MC] — un carburant propre qui ne dégage pas de CO_2 à la combustion et qui peut être mélangé à l'essence et utilisé dans les voitures d'aujourd'hui. L'entreprise, qui est basée à Ottawa, a construit la seule et unique usine-pilote du monde qui convertit en bioéthanol des matières cellulosiques telles que la paille de blé, en utilisant ses enzymes brevetées fabriquées dans une installation voisine. L'entreprise emploie 140 personnes environ. Son chiffre d'affaires annuel, qui oscille entre 10 et 12 millions de dollars, provient principalement de la vente de ses enzymes industrielles. Pour en savoir plus, prière d'aller à www.iogen.ca

transformer les déchets végétaux en alcool fermentescible, peuvent aussi servir à décomposer des fibres et à fabriquer des produits utiles dans ces autres secteurs. En fait, Iogen a financé en partie sa recherche-développement (R-D) sur l'éthanol en vendant ces enzymes à des entreprises d'autres industries.

« Dans l'esprit des gens, le nom Iogen évoque tout de suite l'éthanol, ce qui est bien », explique Patrick Foody père, fondateur visionnaire d'Iogen maintenant à la retraite. « Pourtant, si vous lisez des revues ou des livres, buvez des jus de fruits ou de la bière ou encore portez des jeans ou des T-shirts, il est fort possible que Iogen touche directement votre vie, presque tous les jours. » Les enzymes brevetées d'Iogen servent à réduire la teneur en chlore des pâtes et papiers sans que la blancheur en souffre, à prélaver le denim et à rendre plus digestibles les aliments donnés aux poulets et aux porcs.

Aujourd'hui, Iogen est encore essentiellement une entreprise familiale, et son chiffre d'affaires annuel oscille entre 10 et 12 millions de dollars. Toutefois, elle est sur le point de se tailler une plus grande part du marché. En janvier 2003, Iogen a annoncé que son usine-pilote d'EcoEthanol[MC] transformait 25 tonnes de paille de blé par semaine en sucre fermentescible et qu'elle était bien partie pour fabriquer 320 000 litres d'éthanol par an. Personne n'a encore jamais utilisé la technologie moderne des enzymes pour convertir sur une telle échelle des matières cellulosiques comme la paille en sucre fermentescible, et la réussite d'Iogen confirme son leadership mondial dans un processus biotechnologique très complexe.

« C'est toute une première pour Iogen, et pour les carburants verts, affirme le président d'Iogen, Brian Foody. Cela nous rapproche de la commercialisation et du jour où un carburant véritablement vert sera offert à la pompe. » Comment Iogen est-elle parvenue à ce stade, après que Patrick Foody père a eu son idée visionnaire en 1978 et quel sera son avenir? Voilà deux questions qui méritent réflexion pour quiconque souhaite faire fructifier l'innovation.

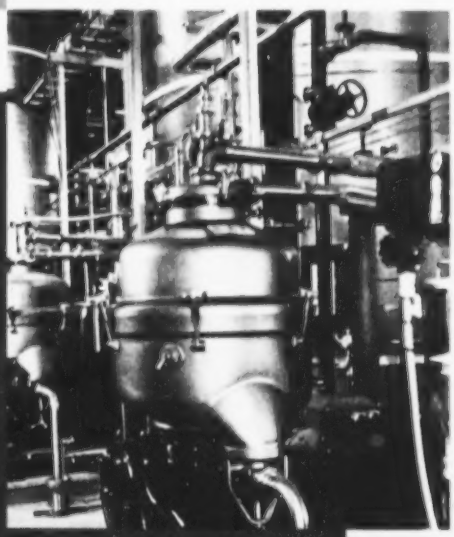
À l'origine

Patrick Foody père, qui est ingénieur de formation, a émigré d'Irlande en 1952. Il est devenu multimillionnaire grâce à des investissements faits par l'intermédiaire de sa société de portefeuille Techcapital Group, installée à Montréal. Il a participé au lancement de jeunes entreprises dans plusieurs domaines, y compris le génie, les logiciels et la biotechnologie. Iogen a d'abord été un passe-temps pour lui, mais il est devenu coûteux. En effet, sur les 85 millions de dollars au minimum qu'il a fallu pour amener Iogen au stade où elle en est maintenant, 20 millions sont sortis de ses propres poches. Un domaine de la biotechnologie, celui de l'énergie renouvelable, deviendrait pour lui tout autant une passion qu'un secteur d'investissement.

En 1973, on craignait que le monde finisse par manquer de nourriture, comme le prestigieux Club de Rome l'avait sinistrement prédit. Si la planète ne produisait pas assez de nourriture pour les humains et les animaux, serait-il possible, s'est demandé Foody père, d'assoupiir les fibres grossières et cassantes des copeaux de bois pour en faire des aliments pour animaux. Comme le profil chimique du bois et celui de l'amidon sont remarquablement semblables, il a pensé que, s'il parvenait à résoudre le problème des fibres, il serait possible de convertir les copeaux de bois en source alimentaire. En 1974, il a fondé Iotech Corporation, avec trois employés, afin d'approfondir cette idée prometteuse. Il n'y a pas eu de crise alimentaire, mais quelques années plus tard, en utilisant le vapocraquage, Iotech a trouvé un moyen de transformer les copeaux de bois en aliments pour animaux. La technologie a évolué en une méthode de pointe utilisée pour traiter la fibre afin de la rendre plus digestible pour les enzymes[1]. Il s'est avéré qu'il s'agit aussi d'une des technologies clés de la fabrication rentable du bioéthanol, même si Patrick Foody n'a commencé à songer à produire du carburant à l'alcool qu'en 1978.

Cette année-là, il a fait, par l'intermédiaire de son fils, la connaissance de Henry Bungay, professeur de génie chimique au Rensselaer Polytechnical Institute, qui dirigeait aussi un programme de recherche sur le carburant à l'alcool pour le gouvernement américain. En fait, la technologie que Foody père avait mise au point a permis de résoudre un problème auquel les chercheurs universitaires américains se heurtaient dans la transformation des fibres en sucre, puis en carburant à l'alcool. Quand Foody père a présenté au professeur Bungay quelques morceaux de bois pâteux, cuits à la vapeur pour les décomposer, et qu'il lui a expliqué ce que cette mixture donnerait, selon lui, si on la mélangeait aux bonnes enzymes pour produire de

« Le travail que nous avons fait pour comprendre comment les enzymes décomposent les fibres nous a permis de trouver des solutions au casse-tête de la production de l'éthanol. »



1. Les enzymes sont des protéines actives qui peuvent accélérer (catalyser) les réactions biochimiques. Ce sont des constituants chimiques naturels produits et utilisés par les organismes vivants, mais elles ne sont pas vivantes elles-mêmes.

l'alcool, le professeur Bungay a vite compris l'importance du concept. Les deux hommes se sont attaqués ensemble à la modification génétique de micro-organismes afin de produire des enzymes plus durables qui pourraient résister aux températures élevées du vapocraquage. « Le travail que nous avons fait pour comprendre comment les enzymes décomposent les fibres nous a permis de trouver des solutions au casse-tête de la production de l'éthanol », déclare Foody père.

À la fin des années 1970, les réserves pétrolières de la planète semblaient avoir dangereusement diminué. Motivé par cette deuxième crise mondiale, Foody père était prêt à se donner pour mission de produire un carburant vert. Avec des fonds de sa propre entreprise, et en s'alliant à des sociétés pétrolières et à d'autres entreprises de biotechnologie, il a poussé plus loin la technologie du bioéthanol. En 1983, la famille Foody a construit la première usine-pilote du monde pleinement intégrée pour convertir chaque jour une tonne de copeaux de bois en éthanol en utilisant une technique enzymatique. Le projet a coûté 7,8 millions de dollars, dont 2,7 fournis par Ressources naturelles Canada. Cependant, la prédiction d'une pénurie mondiale de pétrole ne s'est pas réalisée non plus. En 1986, les

cours pétroliers se sont effondrés, le bioéthanol n'intéressait plus guère comme solution et Foody père manquait de marchés potentiels et de partenaires financiers décidés pour son usine.

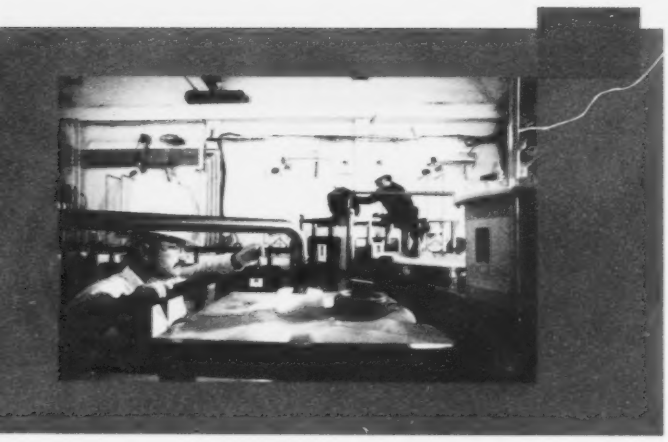
Une entreprise, pas un passe-temps

Il a fallu changer d'orientation dans les années 1990, pour sauver l'entreprise, mais, comme le souligne Jeff Passmore, la chose n'a pas été aussi difficile qu'elle aurait pu l'être. « Le prix du pétrole n'est pas monté à 80 $ le baril, mais en produisant de l'éthanol à partir de fibres, nous avons beaucoup appris sur la technologie des enzymes. Évidemment, elles attaquent et décomposent les fibres naturelles, et beaucoup d'entreprises, surtout dans les domaines des pâtes et papiers, des boissons, du textile et des aliments pour animaux, ont besoin de ce processus. C'est donc par hasard que nous nous sommes retrouvés à fabriquer des enzymes .... Pour attaquer les fibres dans ces autres secteurs, nous avons utilisé les mêmes sortes de micro-organismes qui secrétent des enzymes que ceux dont nous nous étions servis pour transformer les fibres en sucre et produire des carburants propres »,

explique-t-il. Obligée de trouver des marchés pour survivre, l'entreprise a vite cherché à décrocher des contrats de recherche gouvernementaux sur les utilisations industrielles possibles de sa technologie aux enzymes. Six ans après, Iogen lançait son premier produit commercial : une enzyme qui favorisait la clarification du jus de pomme. Puis, en 1994, le Conseil national de recherches du Canada s'est associé à Iogen pour mettre au point des enzymes transgéniques pour l'industrie des pâtes et papiers.

À la fin des années 1990, Iogen était le premier producteur et vendeur mondial d'enzymes destinées à des applications particulières dans les industries des pâtes et papiers, du textile et des aliments pour animaux. Son chiffre d'affaires approche maintenant les 12 millions de dollars par an. Entre-temps, il ne s'est pas passé grand-chose dans son usine d'éthanol, mais Foody père était passionné par l'idée des sources d'énergie renouvelables. Puis, à la fin des années 1990, on a commencé à s'inquiéter des changements climatiques causé par l'émission des gaz à effet de serre. Et c'est ainsi que Iogen a trouvé son marché.

Foody père a toujours été préoccupé par les conséquences environnementales de l'utilisation des combustibles fossiles, mais tout à coup, beaucoup de gens influents ont commencé à partager son inquiétude. Si la première et la deuxième crise qui avaient ressemblé à un appel à l'aide lancé à Iogen s'étaient dissipées, la crise environnementale mondiale semblait devoir faire la une pendant des siècles. La signature du Protocole de Kyoto a ravivé l'intérêt pour la technologie du bioéthanol mise au point par Iogen.



Financer la réalisation du rêve

Foody père ne pouvait pas financer seul le processus sans risquer la sécurité financière de sa famille, y compris, comme il le souligne, l'éducation de ses six enfants. Une partie des fonds est venue de la vente d'enzymes, mais les revenus issus de la vente d'enzymes ne suffisaient pas à Iogen pour couvrir le coût total de ses travaux de R-D sur l'éthanol. Des partenariats de recherche avec des institutions gouvernementales telles que le Conseil national de recherches du Canada, Ressources naturelles Canada et Agriculture et Agroalimentaire Canada ont financé une autre partie, chaque partie assumant en général la moitié des frais de recherche. L'apport en fonds publics est estimé à 18 millions de dollars environ. Des sommes importantes ont aussi été réunies grâce à des partenariats stratégiques avec des sociétés pétrolières et gazières, comme Petro-Canada et le Groupe Royal Dutch/Shell.

En 1997, Iogen, qui avait ses bureaux dans un complexe de 1,2 hectares près de l'Aéroport international Macdonald-Cartier d'Ottawa, produisait des enzymes dont la majorité des analystes des questions énergétiques disaient qu'elles étaient supérieures à tout ce que ses concurrents avaient mis au point.

Cette année-là, Iogen a passé avec Petro-Canada un marché de 15,8 millions de dollars, ce qui lui a permis d'acheter d'autres terrains et de construire l'usine-pilote commerciale qui est maintenant la pièce maîtresse de l'entreprise. On y transforme en bioéthanol 25 tonnes de paille par semaine. Le programme Partenariat technologique Canada, qui relève d'Industrie Canada, a fourni dix autres millions de dollars sous forme de prêts remboursables sur les bénéfices à venir. Le reste des 30 millions de dollars venait de Iogen.

Les bons rapports d'Iogen avec le gouvernement canadien ont continué de porter fruit. En mars 2002, l'entreprise a obtenu un contrat de recherche triennal à frais partagés d'un montant de 2,7 millions de dollars, Iogen apportant pour sa part un montant identique. Il s'agit de mettre au point des enzymes améliorées. Côté État, le programme Mesures d'action précoce en matière de technologie, volet du Fonds d'action pour le changement climatique, Ressources naturelles Canada et Agriculture et Agroalimentaire Canada participent au projet.

« Nous commençons avec des bottes de paille de blé ou des trognons de maïs. Nous les apportons à l'usine et y ajoutons des enzymes, qui transforment la paille en sucre, puis le sucre en alcool, autrement dit, en éthanol pour les voitures. Le procédé que nous employons pour rendre les enzymes aussi efficaces que possible est très compliqué. »

Cependant, la production commerciale approchant, il est devenu clair que logen avait besoin d'une nouvelle injection de fonds importante. Plus tard en 2002, après huit mois de négociations, logen et le Groupe Royal Dutch/Shell ont annoncé que ce dernier acquerrait pour 45,5 millions de dollars, 22 p. 100 des actions d'logen. Foody père a déclaré que ce partenariat marquait « une des plus importantes étapes » de l'histoire de son entreprise et « le début d'une ère nouvelle » dans la production de carburants automobiles écologiques. Grâce à l'entente conclue avec Shell, logen peut terminer l'étape de démonstration et financer des études de marché et de faisabilité dans cinq pays européens.

Avec l'annonce de Shell, le rêve que Foody père nourrit depuis 30 ans semble sur le point de devenir une réalité commerciale.

Les facteurs de réussite

Pour en arriver à ce stade, logen a dû relever toute une série de défis technologiques. Chez logen, le processus de R-D relatif à l'éthanol a comporté quatre étapes :

1. la R-D avec des éprouvettes et des béchers;

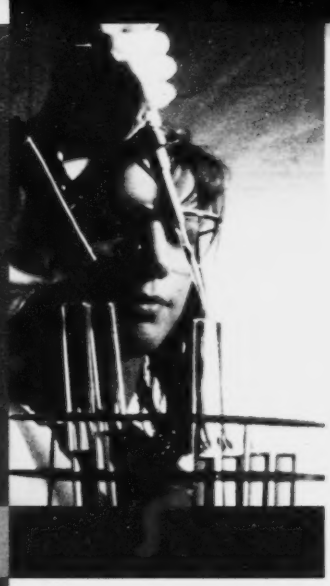
2. des essais en laboratoire avec des réservoirs de 14 litres;

3. le traitement par lot dans une usine-pilote utilisant des réservoirs de 1 500 litres;

4. l'étape de démonstration actuelle, qui comporte la construction d'une usine de 40 millions de dollars à Ottawa, usine qui traite 25 tonnes de paille de blé par semaine.

Jeff Passmore explique que tout cela peut être très complexe. « Nous commençons avec des bottes de paille de blé ou des trognons de maïs. Nous les apportons à l'usine et y ajoutons des enzymes, qui transforment la paille en sucre, puis le sucre en alcool, autrement dit, en éthanol pour les voitures. « Le procédé que nous employons pour rendre les enzymes aussi efficaces que possible est très compliqué, dit-il. Les enzymes ne sont que des catalyseurs, des protéines comme celles que contient votre salive pour

« Il est très important de breveter nos découvertes, poursuit Jeff Passmore. Nous avons breveté le prétraitement, les technologies enzymatiques et l'hydrolyse enzymatique. Grâce à ces brevets, nous traitons plus de fibres dans notre usine que n'importe quelle autre entreprise dans le monde. »



aider le corps à désagréger le pain et à le digérer. Des enzymes décomposent les arbres morts dans la forêt, mais nous essayons d'accélérer le processus naturel. Nous concevons la technique en fonction du processus enzymatique, et les enzymes, en fonction du procédé technique. Parfois, les enzymes ne fonctionnent pas aussi bien que prévu, et nous devons donc affiner le procédé technique. Nos scientifiques sont en constante communication avec nos ingénieurs des procédés, et vice-versa, pour arriver au résultat commercial optimal. »

Au début de 2003, logen employait 140 personnes, dont près de la moitié dans les laboratoires, où les chercheurs se consacrent à l'extraction des meilleures sortes d'enzymes. La division du génie, qui met au point des systèmes pour fabriquer le plus rentablement, avec ces enzymes, le meilleur produit à base de bioéthanol possible, emploie aussi beaucoup de personnel. logen continue de s'attacher à résoudre des problèmes relatifs au processus de transformation des fibres en sucre par les enzymes, et à accroître la production pour atteindre un seuil de viabilité commerciale.

L'usine-pilote permet de voir ce qui fonctionne ou ne fonctionne pas et d'éprouver la technologie. « Nous avons toujours su qu'il était possible de traiter des fibres avec des enzymes et de transformer ainsi du bois en sucre. « Là n'était pas la question, affirme Jeff Passmore. Il s'agissait de savoir s'il était possible de le faire rapidement à une échelle industrielle et à quel coût. Il nous faut des stocks de paille, des capitaux, un accord d'exploitation pour l'éthanol, un marché et un prix abordable. En tout, une usine de bioéthanol coûterait environ 200 millions de dollars. » Pour logen, la dernière étape sera bien sûr celle de la commercialisation complète. « Voilà où nous en sommes maintenant avec Shell, ajoute-t-il. Si la technologie fonctionne, nous pouvons en prouver la viabilité commerciale dans au moins trois pays. Quant au passage à la commercialisation, il dépendra de la volonté du monde de se mettre au bioéthanol. » logen pense à une installation commerciale capable de traiter 2 000 tonnes de matières premières par jour pour produire plus de 220 millions de litres de bioéthanol par an.

Selon Jeff Passmore, bien des facteurs expliquent que logen soit sur le point de réussir. Tout d'abord, il y a évidemment la vision de l'homme que les employés appellent « notre patriarche », Patrick Foody père. « C'est un visionnaire. Il voulait que le monde utilise un carburant plus propre. Cette vision inspire toute une équipe d'logen, » ajoute Jeff Passmore.

Puis, il y a la souplesse dont l'entreprise a fait preuve quand il est devenu évident qu'on avait exagéré les risques d'épuisement des stocks alimentaires et des réserves de pétrole et que l'entreprise ne trouverait pas les investissements dont elle avait besoin pour continuer. Elle a surmonté cet obstacle en vendant des enzymes à d'autres industries.

Il a également été essentiel de protéger les découvertes avec des brevets, et autant les enzymes eux-mêmes que les procédés techniques utilisés pour arriver à fabriquer des carburants. « Il est très important de breveter nos découvertes, poursuit Jeff Passmore. Nous avons breveté le prétraitement, les technologies enzymatiques et l'hydrolyse enzymatique. Grâce à ces brevets, nous traitons plus de fibres dans notre usine que n'importe quelle autre entreprise dans le monde. »

La volonté de s'associer à une grande entreprise le moment venu a aussi été déterminante pour Iogen. « Il ne faut pas avoir peur d'aller chercher des investissements stratégiques, assure Jeff Passmore. Acceptez le fait que vous devrez renoncer à quelque chose pour obtenir l'investissement voulu, mais entourez-vous de personnes intelligentes et sages à la table des négociations. »

Jeff Passmore estime que Iogen a eu raison de toujours vouloir embaucher un personnel de qualité, et pas seulement pour ce qui est des scientifiques et des ingénieurs, mais aussi des négociateurs et des agents de marketing et des communications qui ont su rappeler au gouvernement à quel point la technologie importait pour l'avenir du Canada, tout comme des experts commerciaux qui savent appliquer des plans de développement commercial de A à Z. « Toutes ces compétences sont importantes pour commercialiser le produit », explique Jeffe Passmore, qui ajoute qu'il reste difficile de trouver des gens qualifiés.

Chaque fois qu'il parle de ce qui est essentiel pour l'avenir d'Iogen, Jeff Passmore souligne combien il est important que le gouvernement fédéral accorde la priorité à la réforme de la politique environnementale. « [Pour nous], ce qui est déterminant maintenant, c'est l'intérêt du marché ... et souvent, cet intérêt est créé par la politique de l'État », dit-il. Jeff Passmore fait remarquer que les gouvernements européens, en particulier, adoptent des politiques pro-environnementales, et il explique que Iogen examine les diverses propositions de valeur émanant de gouvernements de pays européens avant de décider où il implantera ses futures installations commerciales.

L'avenir

L'avenir d'Iogen, c'est maintenant, ou à tout le moins pour très bientôt. Selon Jeff Passmore, l'entreprise s'attend à faire partie intégrante d'une société exploitante afin de fabriquer de l'Ecoethanol[MC] pour le marché de masse. Cependant, il ajoute : « une fois que nous aurons une ou deux usines, nous comptons octroyer de nombreuses licences d'exploitation de la technologie du bioéthanol, en passant par des partenariats de construction d'usines clés en main. » D'autres revenus viendront des droits de licence et de la vente d'enzymes conçues pour les usines des titulaires de licence.

Un pari vieux de 30 ans, reposant sur un rêve et une passion, va bientôt porter fruit pour le fondateur d'Iogen, pour sa famille et pour tous ceux et celles qui aiment respirer à pleins poumons.

Iogen Corporation

8, route Colonnade

Ottawa (Ontario) K2E 7M6

Canada

Téléphone : (613) 733-9830

Télécopieur : (613) 733-0782

Site Web : **www.iogen.ca**

Courriel : **info@iogen.ca**

Garrison Guitars

Avoir une idée de génie : cela ne suffit pas!

La croissance rapide des ventes mondiales de Garrison Guitars est le résultat d'une innovation géniale. La réussite du fabricant terre-neuvien de guitares acoustiques et électriques a commencé avec une idée de structure de guitare radicalement nouvelle, griffonnée à l'origine sur une serviette en papier, dans un avion.

À quel point le concept, esquissé en 1995 par Chris Griffiths, fondateur de l'entreprise, était-il révolutionnaire? Pour citer Chris Griffiths, alors âgé de 22 ans : « Quand nous avons lancé la guitare Garrison, avec son *Griffiths Active Bracing System* (système actif de barrages), en 1999, le chef de la direction de notre principal concurrent m'a dit que c'était la plus grande innovation de toute l'histoire de la guitare acoustique. »

Chris Griffiths estime qu'il n'y a pas à se vanter, si l'on trouve une meilleure façon de faire les choses. « Selon moi, les idées, ce n'est pas ce qui manque … . Ce qui m'intéresse, c'est de les mettre en pratique. »

Quoi qu'il en soit, il est difficile d'affirmer que Chris Griffiths connaîtrait le succès qu'il connaît aujourd'hui s'il n'avait pas couché sur un bout de papier l'idée géniale qu'il a eue alors. L'idée reposait sur la notion qu'il était possible d'améliorer la résonance d'une guitare acoustique et de la rendre plus pure. La guitare même pourrait être renforcée, pensait Chris Griffiths, si la structure de l'instrument était intégrée d'une nouvelle manière. Du point de vue commercial, il y avait un plus : si l'on réussissait à fabriquer une

Chris Griffiths,
directeur général

« Je voulais faire quelque chose de vraiment différent et de vraiment novateur, non pas parce que je voulais être à la mode en innovant, mais parce que je recherchais un avantage concurrentiel. »

Garrison Guitars fabrique des guitares acoustiques de grande qualité dans son usine ultramoderne de 1 850 m², à St. John's (Terre-Neuve). Ces instruments vendus dans le monde entier sont construits en utilisant les systèmes brevetés *Griffiths Active Bracing System*[MC] et *Griffiths Integrated Blocking System*[MC]. Ces systèmes novateurs remplacent par un seul composant en fibre de verre les quelque 30 pièces de bois qui constituent les barrages des guitares traditionnelles, révolutionnant par là-même la fabrication de ces dernières. L'entreprise emploie 65 personnes. Pour plus de renseignements, consultez le site www.garrisonguitars.com.

guitare de qualité à un moindre coût, le fabricant et le client y trouveraient tous deux leur compte.

Quand Chris Griffiths explique pourquoi Garrison Guitars connaît un tel succès, il mentionne tout de suite sa volonté d'écouter des personnes qui connaissent les ingrédients essentiels de la réussite technologique et commerciale et qui peuvent les adapter à de nouvelles situations, et de leur faire confiance. Chris Griffiths souligne aussi qu'il est important de suivre une « voie que l'on aime vraiment ».

Les vieux sermons mis à part, Chris Griffiths dit qu'il croit en l'innovation. « Je voulais faire quelque chose de vraiment différent et de vraiment novateur, non pas parce que je voulais être à la mode en innovant, mais parce que je recherchais un avantage concurrentiel », déclare-t-il.

Bref, Chris Griffiths le jeune inventeur est devenu le Chris Griffiths qui allie de vieilles vérités commerciales à des façons non conventionnelles de faire des affaires. Cela pourrait bien prouver que l'innovation réside parfois tout autant dans l'association de valeurs anciennes et nouvelles que dans les percées technologiques, et que l'on aurait tort d'en limiter la définition.

Depuis le tout début

En 1993, Garrison Guitars était un atelier de réparation où travaillait une seule personne, Chris Griffiths, alors âgé de 19 ans. Aujourd'hui, c'est une usine de 1 850 m² où travaillent 65 personnes qui sont toutes des entrepreneurs, d'après Chris Griffiths. Le propriétaire joue de la guitare depuis l'âge de 12 ans et, avant d'en avoir 20, il fabriquait 20 guitares acoustiques par an, toutes à la main, laborieusement, comme le lui avait appris un maître-luthier à Grand Rapids (Michigan). C'étaient de bonnes guitares, mais quand Chris Griffiths a ouvert sa

boutique de réparation et de détail, il vendait aussi des guitares de série dont beaucoup ne valaient pas, selon lui, le prix qu'on en demandait.

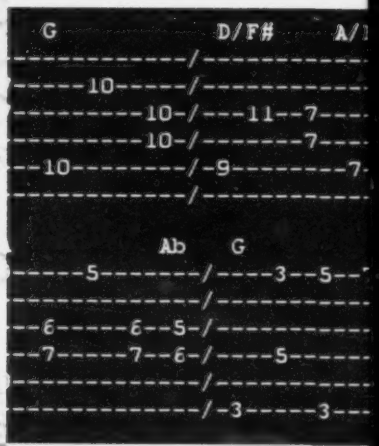
Un jour, Andy Fisher, ingénieur professionnel de l'Université Memorial – il est aujourd'hui directeur de l'usine Garrison Guitars –, est venu faire réparer sa guitare à l'atelier. Dans la conversation, il a mentionné à Chris Griffiths qu'il avait quelques connaissances en conception et en fabrication assistées par ordinateur (CAO et FAO). « Tout cela est bien beau, s'est dit Chris Griffiths, mais j'ai mes petits ciseaux à bois et ma pile de papier de verre, et j'ai appris à fabriquer les guitares une à la fois ... . »

Cependant, Chris Griffiths, qui est curieux de nature, ne pouvait s'empêcher de penser aux possibilités qu'offrait la conception de guitares assistée par ordinateur. « Heureusement, [Andy Fisher] est revenu à l'atelier, et je lui ai dit que je voulais en savoir plus. Et plus il m'en disait, plus j'étais enthousiasmé. Je suis perfectionniste et j'étais déçu par la qualité de guitares pourtant vendues 800 $ pièce. Je n'ai pas arrêté de poser des questions, et j'ai donc pensé que, quand il en aurait assez, il me dirait de me taire. Mais il ne l'a pas fait. »

Ensuite, les choses se sont enchaînées. Chris Griffiths voulait trouver une façon de produire de bonnes guitares en série, à un prix sensiblement inférieur à celui des guitares de qualité qu'on trouvait sur le marché. Il a demandé une subvention au Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et l'a obtenue. Ces fonds ont servi à financer, pour une bonne part, une tournée des usines de guitares en Amérique du Nord. « J'ai pensé que, si je voulais fabriquer en série de meilleures guitares que celles que l'on proposait alors, il valait mieux que je me renseigne sur les méthodes de fabrication utilisées », explique-t-il.

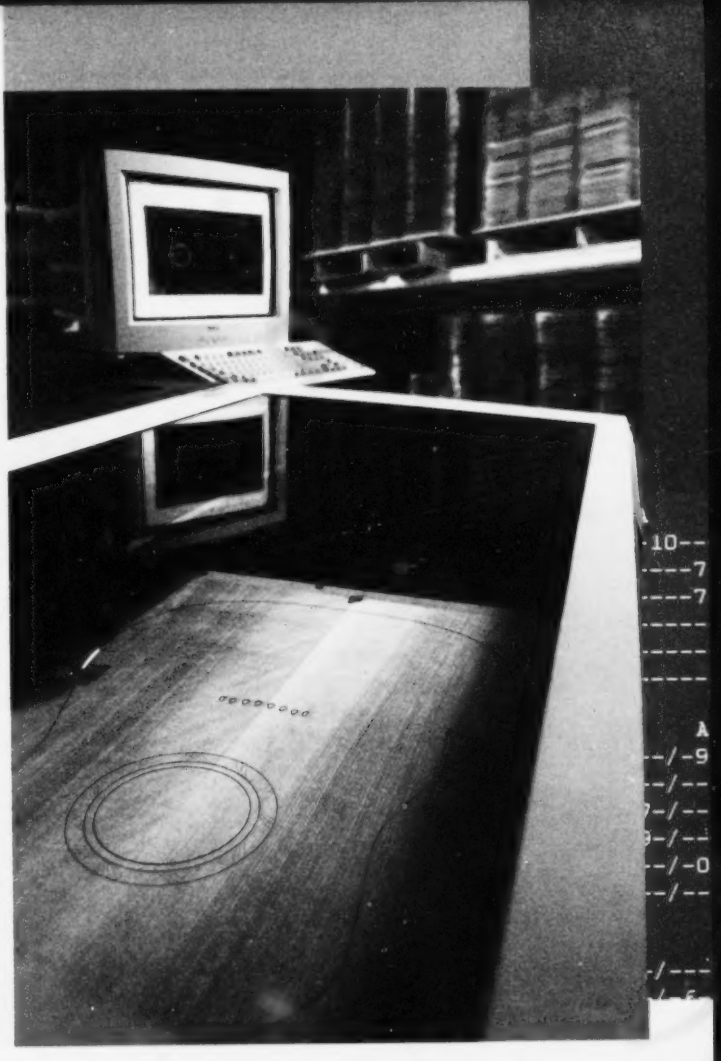
En visitant les usines, Chris Griffiths, Andy Fisher et un autre ingénieur ont constaté que la méthode de fabrication n'était pas tellement différente de celle de Chris Griffiths dans son petit atelier, sauf que les fabricants utilisaient des chaînes de montage. L'industrie des guitares acoustiques était encore prisonnière de la technologie des années 1960. C'est alors que Chris Griffiths a eu une idée. « Comme nous étions dans l'avion du retour, je me suis demandé ce qui arriverait si l'on fabriquait d'une seule pièce toutes les composantes que l'on assemble pour obtenir une guitare? Qu'arriverait-il si l'on utilisait un matériau composite [pour la structure intérieure], à la place du bois? » Il a donc dessiné un croquis, puis l'a montré à Andy Fisher en le mettant au défi de lui dire pourquoi son concept ne marcherait pas. Andy Fisher l'a examiné, a réfléchi puis a souri.

« Comme nous étions dans l'avion du retour, je me suis demandé ce qui arriverait si l'on fabriquait d'une seule pièce toutes les composantes que l'on assemble pour obtenir une guitare? »



C'est ainsi qu'a commencé ce qui est décrit comme suit sur le site Web de Garrison Guitars :

> Le *Griffiths Active Bracing System*[MC] (Système actif de barrages Griffiths) est une méthode de construction de guitares révolutionnaire. En intégrant le bordage, les éclisses, la table d'harmonie et tous les barrages de la caisse en une seule composante en fibre de verre, on active l'instrument en faisant vibrer toutes les pièces à l'unison. Le système assure aussi une stabilité structurelle renforcée qui aurait nécessité des heures de travail avec les techniques de production traditionnelles. Grâce à l'intégration en un seul ensemble, peu importe où la vibration est créée dans la guitare, la résonance se propage uniformément et sans obstacle dans tout l'instrument.
>
> Le manche de la guitare Garrison est fixé au bloc de raccord par des vis à métaux, le tout étant retenu par deux garnitures de haute qualité. Rien de très nouveau ... sauf que le bloc est lui aussi fait de longues fibres de verre qui s'imbriquent dans le système de barrages. Cela présente deux avantages. D'abord, on obtient un transfert important du son entre le manche et le corps de la guitare. Ensuite, il y a aussi transfert de la tension : la tension des cordes exercée sur le pont manche-corps est répartie dans tout le système de barrages, de sorte que le bloc n'est pas seul à travailler. On obtient un tout plus fort, plus cohérent. Intelligent.



Cent fois sur le métier ...

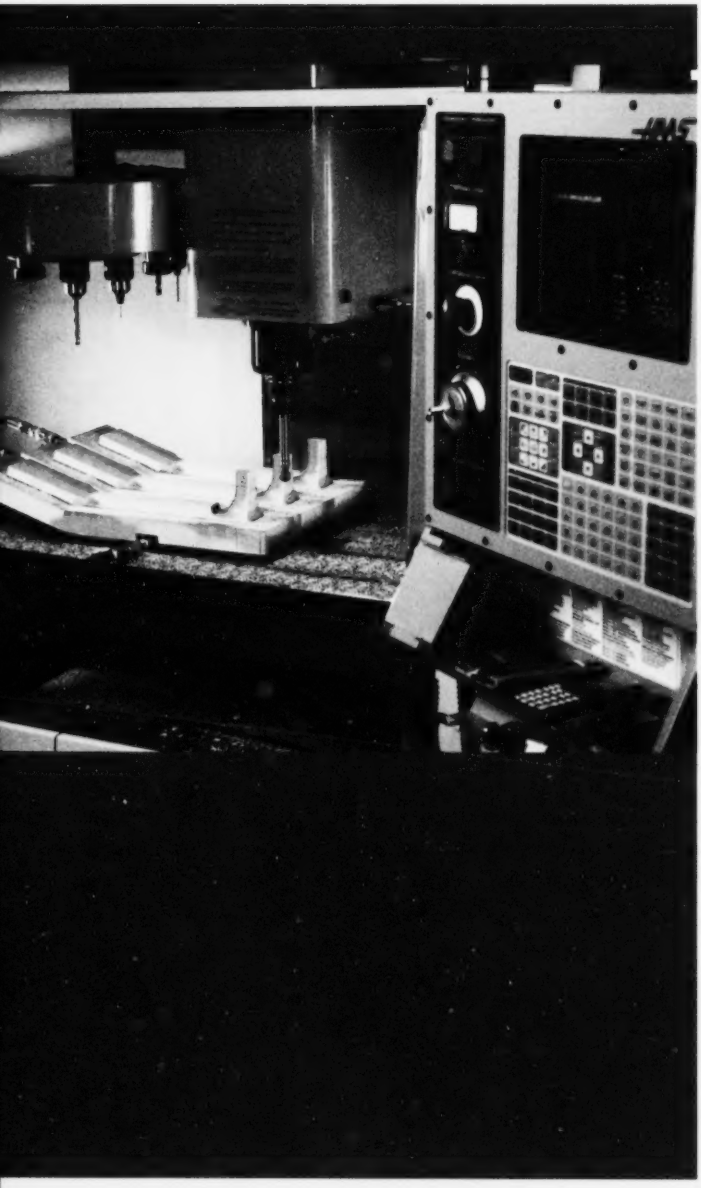
L'usine Garrison Guitars d'aujourd'hui est une vitrine ouverte sur le progrès technologique. Elle est équipée des tout derniers systèmes de robotique, de découpage au laser, de fraisage informatisé et de finition au laser ultraviolet. Un procédé unique de moulage par projection crée le squelette de la guitare en 45 secondes, et pas en deux heures ou deux heures et demie, comme c'est le cas avec les chaînes de montage traditionnelles.

Cependant, tout ne s'est pas mis en place du jour au lendemain. Il a fallu six minutes à Chris Griffiths pour jeter son idée sur papier, mais six ans pour la concrétiser — avec beaucoup d'aide de la part d'amis et d'experts. Il avait aussi un peu d'économies. « Très tôt, j'ai pris la décision capitale de réinvestir dans l'entreprise tout l'argent que je gagnais dans mon atelier de réparation. J'ai compris que, si je n'étais pas cupide, je construirais mon entreprise sur des bases plus solides et je la rendrais plus indépendante et plus autonome. »

Cependant, Chris Griffiths avait besoin d'aide, de beaucoup d'aide. Il s'est de nouveau adressé au CNRC, qui l'a aidé à créer des images tridimensionnelles de son concept de guitare. Le moment venu, le CNRC l'a aussi aidé à fabriquer un prototype et à mettre en place les structures de fabrication. Chris Griffiths remercie le Industrial Research and Development Institute (Ontario) de lui avoir fait découvrir les techniques de moulage par injection et les technologies des plastiques.

Le Centre Genesis de l'Université Memorial, qui a pour mission d'« incuber » des entreprises de haute technologie novatrices, a aidé la jeune société à mettre au point des procédés de moulage par injection et à trouver les matériaux nécessaires. Pendant plusieurs mois, Chris Griffiths a occupé un bureau au Centre, juste à côté de l'installation où se préparait son prototype.

« Quand il est venu exposer son idée au conseil », raconte David King, président et chef de la direction du Centre Genesis, « Chris a manifesté les qualités que nous recherchions chez un entrepreneur. Il savait ce qu'il voulait faire de son entreprise, il misait sur une nouvelle technologie et il envisageait d'exporter. Nous avons collaboré avec lui pour exploiter ses atouts en marketing et ajouter les aspects financiers indispensables pour arriver à fabriquer ses guitares et à établir une entreprise de tout premier ordre ici, à Terre-Neuve. Nous l'avons aidé à dresser un plan d'entreprise pour qu'il puisse promouvoir son idée auprès des sociétés de capital-risque et leur donner l'occasion d'investir dans son projet. »



Ensuite, il a fallu trouver des capitaux. Dans son plan d'entreprise, Chris Griffiths prévoyait qu'il lui faudrait 3,5 millions de dollars pour construire une usine à St. John's. Cependant, quand il a présenté son plan aux sociétés de capital-risque, elles lui ont dit qu'elles n'investiraient rien tant qu'il n'aurait pas de prototype de sa guitare et de brevets pour la protéger. Elles voulaient également qu'une équipe de gestion soit en place et qu'il leur présente les résultats d'une étude de marché préliminaire démontrant que ses guitares se vendraient. À lui seul, le matériel de moulage par injection nécessaire pour produire le prototype coûterait 150 000 $. Parallèlement, Chris Griffiths devait faire breveter son système actif de barrages, ce qui lui coûterait aussi de l'argent. En plus de son propre investissement, il a obtenu le concours de l'Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA) et de deux investisseurs providentiels. Cependant, il manquait encore de fonds. Il avait épuisé ses propres ressources et celles de sa petite boutique, qui se retrouvait au bord de la faillite.

Au bord du désespoir financier

Chris Griffiths est retourné voir la société de capital-risque qui lui avait refusé les millions nécessaires pour commercialiser ses guitares tant qu'il n'aurait pas réuni tout ce qu'il fallait à une entreprise compétitive pour démarrer. Or, il en était encore loin.

« Je l'ai suppliée d'accepter d'investir tout de suite 250 000 $ dans mon entreprise, car c'était ce dont j'avais besoin pour finir le prototype, terminer le processus de brevetage et lancer la guitare à l'occasion d'un grand salon professionnel, à Los Angeles. J'ai souligné que je m'étais efforcé de faire ce que l'on m'avait demandé et qu'en m'aidant maintenant, elle investirait dans une entreprise appelée à gagner des millions de dollars. Et elle a accepté. »

Le salon professionnel devait avoir lieu à Los Angeles en janvier 2000. Chris Griffiths disposait de cinq guitares prototypes. Il comptait se déplacer lui-même et emmener deux employés de son atelier et deux amis « qui prétendraient travailler pour une entreprise inexistante » et présenteraient la guitare.

« Il a été fascinant d'allier la technologie et le processus de fabrication du système de barrages. »

Peu avant son départ, les investisseurs de Chris Griffiths lui ont fait savoir qu'il devrait revenir avec des lettres d'intention portant sur l'achat de 7 000 guitares, pour que le reste du plan de financement tienne. « Cela me paraissait ridicule, explique-t-il, car je disposais de quatre jours et mon entreprise n'existait même pas. La tâche me semblait impossible. C'est alors qu'ont commencé le marketing de guérilla et la campagne du désespoir. »

Chris Griffiths a communiqué avec les organisateurs du salon professionnel pour obtenir la liste des 2 200 acheteurs qui s'y rendraient. Il leur a écrit à chacun pour leur demander un rendez-vous afin de leur présenter sa guitare. Ensuite, il les a relancés par télécopieur, puis par courriel. Avec quelques bénévoles, il leur a téléphoné. Avant de partir pour Los Angeles, il avait organisé 112 rencontres.

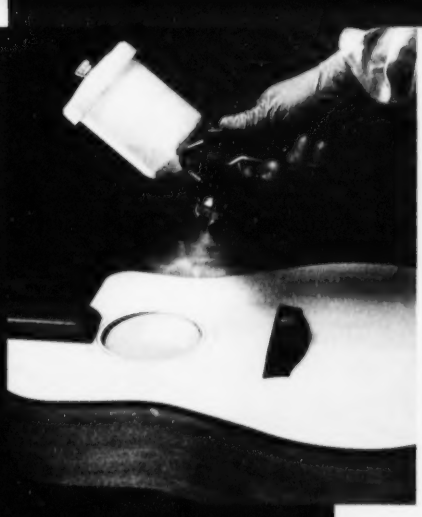
À son retour du salon professionnel, Chris Griffiths n'avait toujours pas d'entreprise, ni d'usine ni de financement. Il n'avait pas non plus de lettres d'intention pour l'achat de 7 000 guitares, mais de 56 000, et il avait un an pour mettre son produit sur le marché.

Construire l'usine

Convaincue par le succès de Chris Griffiths au salon professionnel, la société de capital-risque a investi le reste des fonds nécessaires. Chris Griffiths a loué un entrepôt de 1 850 m^2 dans le parc industriel Donovan, à Mount Pearl, et il a commencé à y installer une usine de pointe pour fabriquer sa guitare novatrice. Il a tout d'abord engagé Andy Fisher, titulaire d'une maîtrise en génie, et l'agent du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) qui l'avait aidé à réaliser ses modèles informatisés. Andy Fisher avait aussi une expérience en robotique et en laser, ce qui représentait véritablement un atout dans l'usine automatisée dont rêvait Chris Griffiths.

Le défi suivant consistait à fabriquer effectivement les guitares. « Nous expérimentions un procédé inédit, se rappelle Andy Fisher. Nous avons d'abord embauché une équipe de technologues concepteurs venus de divers horizons mais dont aucun n'avait jamais fabriqué de guitares. Nous avons discuté des étapes du processus à suivre pour concrétiser ce brillant concept de fabrication de guitares que personne n'avait jamais appliqué à l'échelle commerciale, et pour en tirer parti. »

« L'innovation a un début, mais elle n'a pas de fin. »



« Il a été fascinant d'allier la technologie et le processus de fabrication du système de barrages, ajoute Andy Fisher. Nous avions utilisé de vieilles techniques pour fabriquer les premiers prototypes dotés de nos barrages jamais vus auparavant. Il s'agissait donc de réunir dans une usine de production toutes les innovations mises au point pour créer le système de barrages. Nous avons donc étudié toutes sortes de techniques, y compris les méthodes de fabrication traditionnelles, mais nous avons évité de croire que c'était la seule façon de procéder. »

L'équipe est allée à des expositions commerciales de machines-outils qui n'avaient rien à voir avec les guitares, pour trouver des solutions au problème de fabrication, et pas seulement à celui de la construction des guitares. Pour le séchage ultraviolet (UV) de la peinture, elle a trouvé une solution alors inédite qui correspondait à la structure des coûts et au mode de production de Chris Griffiths. Les entrepreneurs ont recouru aux lasers pour découper le dessus et le fond des guitares avec la précision voulue. Ils ont aussi acheté un robot d'occasion et l'ont modifié pour qu'il puisse manipuler chaque guitare dans la salle de peinture et de séchage UV. « Nous savions que c'était possible, et il ne nous restait qu'à trouver comment faire. Nous nous sommes donc tournés vers des gens qui savaient comment procéder. Nous avons commis bien des erreurs, admet Andy Fisher, mais nous avons aussi beaucoup gagné à l'expérience. »

À la fin de 2002, l'usine produisait 50 guitares par jour, avec 44 employés affectés à la production, dans un espace considérablement moins grand que celui utilisé par les fabricants de guitares traditionnels. Le processus de fabrication novateur a permis d'améliorer sensiblement la productivité.

« L'innovation a un début, mais elle n'a pas de fin, poursuit Chris Griffiths. Je suis particulièrement fier de l'attitude et de la culture d'innovation présentes dans notre service de comptabilité, dans nos systèmes de classement et dans les ateliers mêmes. Sur le plan philosophique et commercial, chacun de nos cinq secteurs mène ses propres opérations, comme des entrepreneurs à bien des égards. Ainsi, nous avons fractionné en fonctions gérables le défi difficile qui consistait à lancer une entreprise de fabrication de guitares dans un entrepôt de 1 850 m^2 et à y construire 50 instruments par jour le plus vite possible. Chaque

chef d'équipe gérait en toute tranquillité son secteur de 370 m^2, sans avoir à se sentir écrasé par la gestion de toute l'entreprise. »

« L'entreprise, ce n'est pas moi, affirme Chris Griffiths, ce sont 65 personnes qui sont autant d'entrepreneurs. Sans les gens qui m'entourent, je n'aurais jamais pu survivre sur le plan psychologique, technologique et commercial. Je reconnais que j'ai commis des erreurs, et j'essaie de créer un milieu où mes employés savent qu'ils ont le droit d'en faire aussi, car c'est ainsi que j'ai appris. »

En mars 2003, l'usine de Chris Griffiths fabriquait 12 000 guitares Garrison par an. Ses principaux marchés se trouvent maintenant aux États-Unis, en Europe et au Japon, mais des Canadiens célèbres contribuent aussi à la promotion de l'entreprise par leur propre succès, comme Alanis Morrisette, Tom Cochrane, The Tragically Hip et Blue Rodeo. L'entreprise est privée. On ne connaît donc pas le montant de ses bénéfices, mais Chris Griffiths est tout sourire quand on aborde la question.

Faire le bilan et se tourner vers l'avenir

« Si j'avais su en avril 1995, déclare Chris Griffith, songeur, quelles difficultés je devrais surmonter pour arriver là où je suis aujourd'hui, je ne me serais jamais, au grand jamais, lancé dans cette entreprise. Je me suis accroché parce que je restais convaincu que le succès était à portée de main[1]. »

« Je voulais faire quelque chose de vraiment différent, pour avoir un avantage stratégique qui garantirait la réussite. Le défi consiste maintenant à attirer de nouveaux investissements, afin d'augmenter la production pour répondre à la demande de guitares Garrison. Cependant, je ne ferai pas cela au détriment de la qualité. Une fois que nous aurons trouvé ces capitaux, plus rien ne nous arrêtera. À court terme, je voudrais augmenter la production et trouver des partenaires distributeurs triés sur le volet. Nous tenons absolument à ce que la marque Garrison soit associée à l'innovation dans une industrie très traditionnelle et à en faire un choix rentable pour les consommateurs », conclut-t-il.

Selon Chris Griffiths, quand les investisseurs se retireront, la valeur de leurs placements originaux sera passée à 20 millions de dollars. Qu'arrivera-t-il alors? « Si Garrison Guitars n'est pas sur le point d'innover de nouveau, je crois en toute franchise que cela ne m'intéressera plus, déclare-t-il en souriant. Le conseil que je donne aux innovateurs est le suivant : rien n'oblige à s'engager dans un chemin particulier et à faire quoi que ce soit d'une manière donnée. L'important, c'est de faire ce qu'on aime. »

« Le conseil que je donne aux innovateurs est le suivant : rien n'oblige à s'engager dans un chemin particulier et à faire quoi que ce soit d'une manière donnée. L'important, c'est de faire ce qu'on aime. »

Garrison Guitars

P.O. Box 13096

St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1B 3V8

Canada

Téléphone : (709) 745-6677

Télécopieur : (709) 745-6688

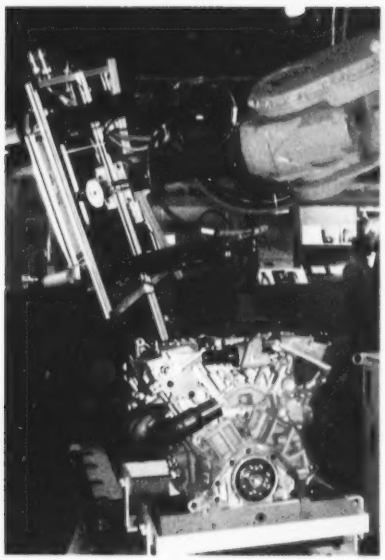
Site Web : **www.garrisonguitars.com**

Courriel : **info@garrisonguitars.com**

1. Sur le site Web de Garrison Guitars, **http://www.garrisonguitars.com**, voir la rubrique *Chris's Corner*, où Chris Griffiths parle des joies et des difficultés qu'il rencontre depuis qu'il a créé son entreprise de fabrication de guitares.

BRAINTECH INC.

Des robots dotés d'une **vision tridimensionnelle**



Ce n'est plus un secret que de nombreux fabricants modernes réduisent leurs coûts en remplaçant les ouvriers par des robots sur les chaînes de montage. Braintech Inc., société de Vancouver, est la première entreprise à doter ces robots d'une vision tridimensionnelle, autrement dit, d'yeux. Cette capacité de « voir » change radicalement la gamme des possibilités d'utilisation de ces robots dans les usines d'automobiles. Tout étonnante que soit la technologie de Braintech, il y aussi une autre dimension à examiner. Braintech montre parfaitement que le génie ne suffit jamais dans le monde des affaires. L'entreprise a été fondée en 1993, mais il lui a fallu attendre 2002 pour connaître une première année complète où elle aura commercialisé et vendu un produit fini. Il s'agissait cependant d'un produit révolutionnaire pour la fabrication industrielle. Travail acharné, chance, vision, persévérance, planification et personnes de qualité, voilà autant d'atouts que l'on retrouve dans l'histoire de Braintech. Le fondateur et chef de la direction, Owen Jones, se décrit comme « un homme d'affaires de la côte Ouest, toujours motivé et en train d'innover et de s'intéresser à quelque chose de nouveau ». « Il m'a fallu toute une vie pour arriver où je suis maintenant », dit-il.

Braintech a finalement réussi à trouver la voie de l'avenir pour elle. Après dix longues années ou presque de décisions presque toujours bonnes, Owen Jones pense commencer à goûter au succès maintenant seulement. « Il y a des marchés de la robotique à capteur de vision très intéressants », ajoute-t-il. Afin de les

« Il y a des marchés de la robotique à capteur de vision très intéressants. »

Owen Jones, le fondateur et chef de la direction

Braintech Inc., installée à Vancouver, conçoit des logiciels pour les constructeurs d'automobiles. L'entreprise met au point et soutient des logiciels commerciaux de capteur de vision (VGR) pour robots, à partir des premiers systèmes de guidage tridimensionnel jamais construits dans le monde. Ce sont des systèmes destinés à toute une gamme d'opérations de fabrication informatisée et adaptative. Fondé sur une seule caméra vidéo conventionnelle à dispositif de couplage de charge (CCD), le système tridimensionnel à une seule caméra (SC3D) se prête parfaitement à la manipulation robotique de pièces de précision telles que les culasses de moteur et des distributeurs. Pour plus de renseignements, consultez le site www.braintech.com

exploiter, il faudra à Braintech d'autres technologies extraordinaires... et aussi un travail acharné, de la chance, une vision, de la persévérance, de la planification et des personnes de qualité.

La révolution industrielle des robots à capteur de vision

Les solutions de robotique à capteur de vision (VGR) de Braintech sont commercialisées sous le nom de marque PathFinderVGR. Grâce à un système tridimensionnel à une seule caméra, les solutions les plus novatrices de l'entreprise permettent aux robots d'exécuter des tâches complexes autrefois impossibles, comme le transfert et l'installation d'une culasse de moteur dans une usine d'automobiles.

La clé de la réussite future de Braintech résidera dans son eVision Factory^{MC} (eVF), puissante plateforme logicielle universelle de gestion des solutions VGR. En intégrant tous les éléments déjà présents dans les systèmes VGR existants, les ingénieurs n'auront plus, grâce à l'eVF, à réinventer la roue chaque fois qu'ils chercheront une nouvelle solution. Le fonctionnement d'eVF s'apparente à celui du logiciel Adobe employé pour gérer les applications photographiques. Il réunit tous les plugiciels pour accélérer et améliorer la programmation et en réduire le coût. Braintech compte faire de l'eVF le logiciel standard de l'industrie du VGR et le vendre sous licence aux meilleures entreprises d'intégration du monde dans chaque industrie.

L'assemblage complètement automatisé qui utilise le système VGR promet d'accroître le temps de disponibilité des usines, la productivité, la qualité et la sécurité, et de réduire le nombre d'accidents du travail avec blessures ergonomiques. Les coûts des fabricants s'en trouveront réduits. Grâce au logiciel eVF, on peut facilement reconfigurer la solution PathFinderVGR de Braintech pour diverses applications.

Les tâtonnements du début

Owen Jones travaille dans l'industrie du logiciel depuis plus de 20 ans, mais il a pris trois grands virages dans sa carrière, ajoutant chaque fois un volet important à ses connaissances, à son expérience et à ses compétences. Dans les années 1970, il a étudié l'histoire, et pas l'informatique, à l'université. Il a passé la première partie de sa carrière à gérer des projets de construction. Dans les années 1980, il s'est intéressé à l'informatique et est devenu technicien et programmeur. Au fil des années, il est peu à peu passé dans le secteur marketing de l'industrie et a acquis une expérience des systèmes d'information de gestion, des circuits de distribution nationaux, ainsi que de la vente et du marketing dans des entreprises telles que IBM. Il a fait des affaires à l'échelle internationale, tant avec des gouvernements qu'avec des clients du secteur privé. Il a même pris part à un contrat d'achat d'euro-actions tandis qu'il aidait une entreprise cliente à s'inscrire en bourse, et cette expérience s'avéra utile par la suite, quand il a dirigé sa propre jeune entreprise. En 1995, il a accepté le poste de chef de la direction chez Sideware Systems Inc., alors jeune entreprise prometteuse qui mettait au point des techniques Internet de relations avec la clientèle.

Owen Jones avoue qu'il était alors devenu un fanatique de logiciels. Entrepreneur dans l'âme, il caressait le rêve de devenir vendeur de logiciels indépendant. Il cherchait constamment des idées et des possibilités pour produire quelque chose de nouveau et de très recherché sur le marché. Braintech est, en fait, le fruit du hasard. Au milieu de 1993, alors qu'il représentait un employeur dans un salon professionnel aux États-Unis, il fit la connaissance de Willard Olson, scientifique et penseur révolutionnaire, spécialiste de l'intelligence artificielle, qui travaillait alors pour Motorola.

Willard Olson avait conçu un système visuel capable d'identifier et de classifier des objets avec un taux de probabilité très élevé. Bien sûr, la classification est essentielle dans le développement de l'intelligence artificielle, branche de l'informatique qui permet aux ordinateurs de simuler des aspects de l'intelligence humaine tels que la reconnaissance de la parole, la déduction, l'inférence, la réaction créative, la capacité d'apprendre par l'expérience et, en général, celle de tirer des conclusions de renseignements incomplets.

Comme l'explique Owen Jones, « Willard faisait des recherches sur la façon dont le cerveau reçoit des informations et les stocke et, à partir de mathématiques floues, il avait établi un jeu d'algorithmes pour mesurer et classifier les objets. Je lui ai donc proposé de fonder une entreprise pour commercialiser ses algorithmes. » Owen Jones admet qu'il ne connaissait pas grand-chose à la science sur laquelle reposait l'invention de Willard Olson, mais il savait que celle-ci pouvait avoir des applications importantes sur le marché. De plus, il avait des options sur actions, donc des fonds à investir dans une jeune entreprise. Il savait aussi comment faire pour inscrire une entreprise en bourse. En 1993, Willard Olson et Owen Jones ont signé un contrat qui permit à Willard Olson de toucher immédiatement des dividendes sur son invention. En décembre de cette même année, Owen Jones a constitué Braintech en société et a fait aussitôt une émission à diffusion restreinte qui a permis de réunir deux millions de dollars, pour financer la recherche fondamentale de Willard Olson. Il y avait assez de fonds pour tenir l'entreprise occupée dans le laboratoire, à rechercher constamment la meilleure voie à suivre pour réussir sur le marché.

« Nous nous sommes intéressés à la reconnaissance de l'écriture manuscrite, à la reconnaissance optique de caractères, à la reconnaissance des visages et à la reconnaissance vidéo, c'est-à-dire à l'extraction de vidéos des données que les entreprises pourraient utiliser. Nous avons commencé à créer des produits pour la reconnaissance vidéo et la reconnaissance d'objets dans les vidéos. Nous avons exécuté des recherches pour des entreprises. Pour Sunkist [Growers Inc.], nous avons réussi à classifier les fruits d'après des caractéristiques telles que la densité de l'écorce ou de la pulpe, etc. Pour Johnson & Johnson, nous avons scanné les coupes faites au laser dans le processus de production pour voir si elles étaient exécutées correctement. »

Le stade de la recherche

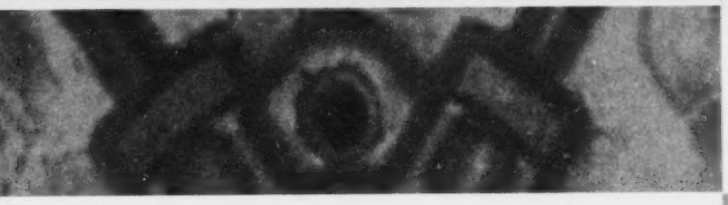
Owen Jones savait qu'il y avait de nombreuses applications au système de classification visuelle de Braintech. Il savait aussi, pour avoir parlé à d'autres vendeurs de logiciels, que, pour réussir, il devrait créer une technologie novatrice et fabriquer avec elle des produits dont le marché voudrait. Il cherchait la meilleure voie pour réussir. Entre 1995 et 2000, « nous avons emprunté des chemins plutôt inhabituels », dit-il.

« J'ai engagé quatre ou cinq scientifiques et ingénieurs, des personnages assez intéressants, explique Owen Jones. Nous nous sommes intéressés à la reconnaissance de l'écriture manuscrite, à la reconnaissance optique de caractères, à la reconnaissance des visages et à la reconnaissance vidéo, c'est-à-dire à l'extraction de vidéos des données que les entreprises pourraient utiliser. Nous avons commencé à créer des produits pour la reconnaissance vidéo et la reconnaissance d'objets dans les vidéos. Nous avons exécuté des recherches pour des entreprises. Pour Sunkist [Growers Inc.], nous avons réussi à classifier les fruits d'après des caractéristiques telles que la densité de l'écorce ou de la pulpe, etc. Pour Johnson & Johnson, nous avons scanné les coupes faites au laser dans le processus de production puissant pour voir si elles étaient exécutées correctement. »

Tout au long de ce long voyage exploratoire, Braintech était essentiellement une entreprise de recherche offrant sa technologie à des clients. Owen Jones a tout de suite compris qu'il devrait tôt ou tard avoir un produit à vendre s'il voulait atteindre son but, soit devenir un vendeur de logiciels indépendant et prospère. Tout en cherchant à déterminer ce que son fameux produit serait, l'entreprise se souciait de deux choses : s'assurer que les chercheurs étaient heureux et optimistes quant à son avenir, et faire savoir sur le marché qu'elle possédait le genre de technologie qui déboucherait tôt ou tard sur un grand produit.

Owen Jones travaillait encore pour Sideware Systems, dont il était devenu chef de la direction. Les employés de Braintech étaient donc essentiels à l'avenir de celle-ci. « Il est primordial, pour susciter une culture de l'innovation, de réunir un personnel compétent, assure Owen Jones. Or, c'est un véritable défi pour une nouvelle entreprise. Vous avez des gens qui se sont investis dans l'obtention d'une maîtrise ou d'un doctorat, et ils veulent travailler dans une bonne entreprise. Ils cherchent des débouchés. La valeur d'une petite entreprise, par rapport à une grande, réside dans le fait que le travail y est plus gratifiant. Quand on est technologue, on se plonge tout de suite dans la mise au point, et il n'est pas nécessaire de faire des années d'apprentissage. C'est quelque chose d'attrayant pour ceux qui ne recherchent pas la sécurité avant tout. » De plus, la recherche était stimulante, ajoute-t-il. « Nous étions à l'avant-garde des techniques d'analyse des images et nous avions constitué nos propres bibliothèques d'images. Nous venions d'acquérir des gammes de compétences en mathématiques floues et en analyse d'images. » Owen Jones voulait réussir, et il disait clairement aux membres de son équipe que leurs recherches porteraient un jour leurs fruits sur le marché. Son enthousiasme était contagieux. « Ce qu'il y a de bien, entre autres, avec Braintech, dit-il, c'est que nous avons tous l'impression de ramer dans la même direction. »

Owen Jones a attiré des gens brillants en leur offrant des salaires élevés et des options sur actions. Il a encouragé des gens qui avaient une maîtrise à passer leur doctorat. Et il dirigeait une entreprise de logiciels typique, où la tenue décontractée et les parties de basket-ball improvisées étaient la norme. Il n'est guère surprenant que le roulement du personnel ait été faible.



Afin de maintenir l'image positive de Braintech pendant les cinq ans où elle s'est consacrée à la recherche et aux expériences, Owen Jones est devenu un inconditionnel des salons professionnels. « Participer à un salon professionnel est un art, dit-il. Il ne suffit pas d'y aller pour se tenir tout simplement devant son kiosque en s'attendant à ce que les gens se prennent de passion pour ce que vous exposez. C'est un art aux multiples dimensions. Il faut savoir qui participe au salon, s'assurer que votre message est compréhensible et nouer des relations avec les médias. Nous avons peaufiné cet art au fil des années. Nous nous sommes fait remarquer, même si nous n'avions ni client ni produit véritable. Nous avons acquis une certaine crédibilité en étant toujours présents. »

À la fin des années 1990, Braintech était à l'avant-garde de la technologie de l'analyse d'images et elle avait fait ses preuves dans le domaine. Elle prenait vraiment de l'expansion, et Owen Jones se tournait constamment vers des marchés pour y lever des capitaux afin de poursuivre la recherche-développement, en quête du débouché idéal. Le seul financement public de la recherche a été une subvention de 100 000 $ accordée vers 1998 par le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches du Canada. Cet argent devait servir à des travaux sur un « classificateur Braintron ». L'entreprise n'employait encore que six personnes.

La percée décisive

Braintech doit sa première percée importante à une intuition en laboratoire, à une rencontre faite à un salon professionnel et à un recrutement judicieux. En effet, en 1998, Owen Jones a engagé Babak Habibi au poste de vice-président à l'ingénierie. Babak Habibi possédait des compétences intéressantes : il avait une maîtrise en sciences appliquées (robotique et commandes), de l'Université de Waterloo. Il avait aussi fait une mineure en sciences de la gestion dans le cadre de son baccalauréat en sciences appliquées (génie mécanique). Il avait travaillé pendant cinq ans dans une entreprise montréalaise de robotique, et il avait des connaissances en systèmes de détection des commandes du mouvement et en robotique du mouvement dans l'espace, ainsi qu'une expérience des applications industrielles.

« Nous avons décidé de voir s'il était possible d'établir un lien entre notre produit (système de reconnaissance de l'image) et les robots manipulateurs de pièces. »

Sur les conseils de Babak Habibi, Braintech a commencé à mettre l'accent sur la robotique. « Faisant un acte de foi, explique Owen Jones, nous avons décidé de voir s'il était possible d'établir un lien entre notre produit (système de reconnaissance de l'image) et les robots manipulateurs de pièces. Nous avons construit en laboratoire un système dans lequel un robot de fabrication canadienne prenait des pièces dans un bac, les plaçait sur un convoyeur, les reprenait et les remettait dans un bac. Et c'est ainsi que nous avons commencé à beaucoup mieux comprendre ce domaine. »

C'est alors qu'arriva ce que Owen Jones appelle « le jour de chance de l'entreprise ». Au début de 1999, Braintech a fait la démonstration de son nouveau système robotisé à un salon de la robotique. Le système a retenu l'attention du directeur général d'ABB Flexible Automation, filiale d'ABB (Canada), qui est une société internationale présente dans de nombreux domaines de la technologie et qui sert des clients dans l'industrie de la transmission d'énergie. ABB a mis au point le tout premier robot industriel il y a plus de 25 ans et elle a une réputation d'innovatrice dans le secteur de l'automatisation. C'est aussi un grand fournisseur de solutions, de produits, de systèmes et de services d'automatisation-robotisation, notamment dans l'industrie de l'automobile et dans les fonderies ainsi que sur les marchés des plastiques, des biens de consommation et de la transformation des métaux.

ABB a manifesté un vif intérêt pour la technologie de Braintech, désormais en voie d'aboutir à un produit. De son côté, Owen Jones a beaucoup apprécié la volonté d'ABB de donner une expression concrète à son enthousiasme en concluant un partenariat avec lui. Owen Jones avait trouvé ce dont il avait besoin : une porte d'entrée sur le marché. « Nous avons conclu une entente de marketing avec ABB pour vendre notre capteur de vision et nos solutions de robotisation à ses clients, précise Owen Jones. Ce débouché nous a été fort profitable. Que cette personne ait vu ce que nous avions et qu'elle ait décidé de l'utiliser, c'était vraiment un jour de chance pour Braintech. Nous avons donc réorienté Braintech en fonction de ce partenariat. »

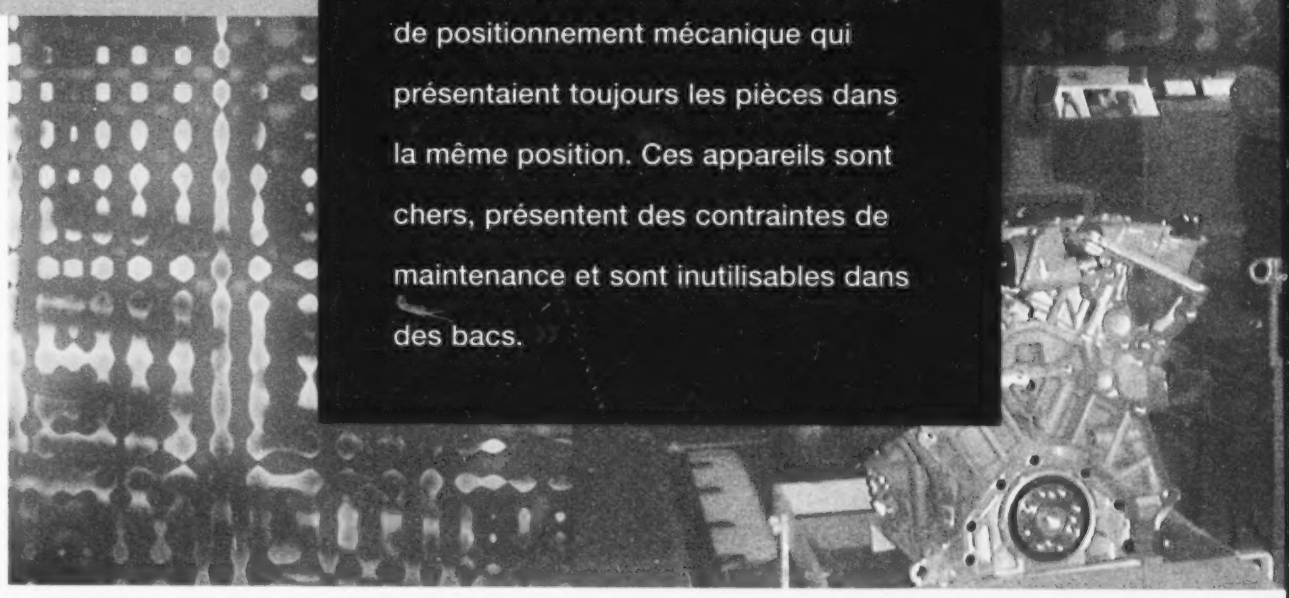
Le tout premier contrat conclu avec ABB portait sur la mise au point de systèmes d'identification et de localisation pour des robots. L'entente avec ABB a été source de revenus pour Braintech. Elle lui a aussi donné le temps de poursuivre ses travaux sur sa nouvelle technologie de la vision robotique et d'essayer d'en faire un produit commercialisable. « Si nous voulions vendre des logiciels, nous devions aussi innover. C'était sans doute là notre chance », se rappelle avoir pensé Owen Jones à l'époque.

Choisir une voie

À l'automne 1999, Braintech s'est donné un mandat plus précis : concevoir des logiciels qui permettent à des robots d'utiliser des images vidéo pour exécuter des tâches industrielles. L'entreprise, déclare Owen Jones, s'est consacrée entièrement au secteur de l'automobile et à sa nouvelle relation avec ABB. La voie que cherchait Owen Jones depuis un moment s'ouvrait maintenant devant lui. Les autres débouchés possibles ont été mis de côté pour un certain temps dans le centre de documentation de l'entreprise.

Au cours des premiers mois de leur relation, ABB a peu à peu intégré Braintech dans ses opérations. Elle a tout d'abord demandé à son nouveau partenaire d'élaborer des solutions pour de petits clients. À mesure que ces solutions s'avéraient efficaces, ABB a fait davantage confiance à Braintech. En 2000, cette dernière s'attaquait à des projets pour de gros clients d'ABB dans l'industrie de l'automobile. Une de ses premières réussites a été de créer un équipement capable de détecter les petites imperfections dans les produits de plastique moulés par soufflage.

« La méthode courante reposait sur des robots ou des montages en série non guidés qui dépendaient d'appareils de positionnement mécanique qui présentaient toujours les pièces dans la même position. Ces appareils sont chers, présentent des contraintes de maintenance et sont inutilisables dans des bacs. »

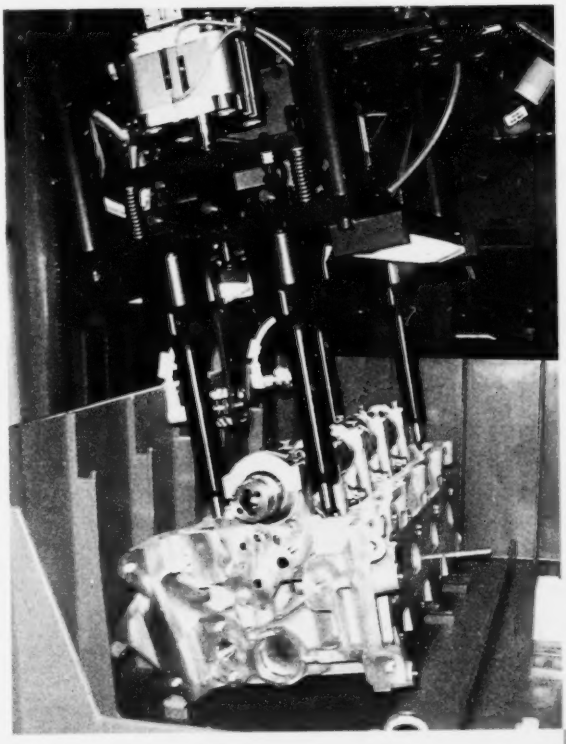


À la fin de 2000, Owen Jones a décidé de quitter Sideware Systems pour diriger Braintech à plein temps. Après avoir travaillé pour d'autres pendant des années, il était enfin sur le point de devenir vendeur de logiciels indépendant. Il a utilisé les fonds issus de la vente de ses actions de Sideware Systems pour devenir l'investisseur providentiel de Braintech. Au cours des deux années suivantes, il a financé les besoins de trésorerie de Braintech à raison de 200 000 $ par mois.

Puis la première grande chance de Braintech s'est présentée. La Ford Motor Company, un des plus gros clients d'ABB, était passée à une usine d'assemblage de pièces entièrement automatisée. L'usine utilisait des machines à commande numérique par ordinateur (CNC) pour que les changements de production se fassent en douceur et rapidement. Il restait pourtant un défi essentiel, celui de déplacer des pièces des bacs semi-restreints à la chaîne de production et de les remettre ensuite dans les bacs. Les ingénieurs ont décidé de voir s'ils pouvaient utiliser des robots pour régler ce problème, mais à l'époque, ceux-ci n'avaient qu'une vision bidimensionnelle. Sans profondeur de vision, ils ne pouvaient pas saisir les bonnes pièces parmi des pièces placées en dehors d'un bac. Mais pouvait-on régler ce problème?

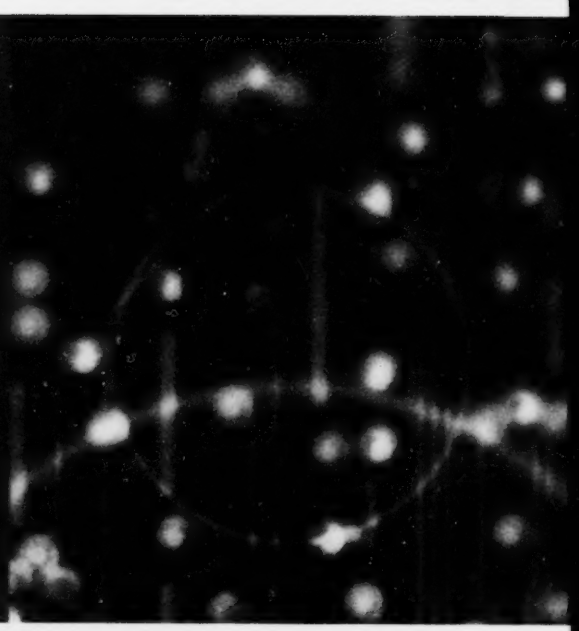
Ford utilisait déjà les robots, mais comme l'explique Owen Jones, « la méthode courante reposait sur des robots ou des montages en série non guidés qui dépendaient d'appareils de positionnement mécanique qui présentaient toujours les pièces dans la même position. Ces appareils sont chers, présentent des contraintes de maintenance et sont inutilisables dans des bacs. » Ford a manifesté un réel intérêt pour les capteurs de vision et a envoyé une demande de propositions à tous les grands fabricants de robots qui, à leur tour, se sont adressés aux fournisseurs d'appareils de visionique du monde entier pour les inviter à proposer et à présenter une solution pratique.

Braintech a répondu à la demande. La volonté de travailler sur un capteur de vision qui réglerait le problème de Ford s'expliquait en partie par la conviction qu'il était possible de doter les robots d'une vision tridimensionnelle. Cependant, la demande de Ford exigerait une invention de la part de Braintech. Heureusement pour celle-ci, Babak Habibi pouvait relever le défi.



Babak Habibi savait que l'essentiel des connaissances sur la visionique et le traitement des images venait d'un domaine appelé « inspection des plaquettes et des puces à semi-conducteur ». À cause de la nature de ces problèmes, une bonne partie des données scientifiques et des solutions se rapportaient à la vision bidimensionnelle. Tous les systèmes tridimensionnels qui avaient été mis au point utilisaient des lasers et un éclairage structuré, mais des problèmes inhérents à l'éclairage et aux lasers spécialisés rendaient la technologie difficile à appliquer en usine. Ces problèmes avaient nui au succès de tentatives antérieures d'utilisation de robots à capteur de vision dans les usines au cours des années 1980. « Quand nous avons compris le problème de Ford, dit Babak Habibi, nous avons vu qu'il s'agissait d'un véritable débouché pour nous, à condition que nous puissions nous distinguer des autres en ne recourant pas aux éléments de solution qui avaient toujours causé des problèmes, par exemple l'éclairage structuré. Je suis donc allé à la bibliothèque de l'Université Simon Fraser pour y lire des documents de recherche universitaire et j'en ai trouvé un dont l'auteur disait qu'il était possible, en théorie, d'utiliser une seule caméra sans éclairage structuré pour repérer l'emplacement d'un objet dans l'espace. Nous avions

« Nous avions donc les éléments de base qu'il nous fallait ... nous avons tout simplement creusé le concept original pour arriver à une solution utilisable en usine ... »



donc les éléments de base qu'il nous fallait... et depuis, nous avons tout simplement creusé le concept original pour arriver à une solution utilisable en usine et pour automatiser bon nombre des tâches. »

Cependant, Braintech allait bientôt se heurter au pire obstacle qu'elle ait jamais eu sur son chemin : l'opposition féroce des entreprises fabriquant les systèmes déjà utilisés.

Braintech et ABB ont recommandé à Ford d'opter pour la vision naturelle tridimensionnelle. Owen Jones explique : « Nous lui avons conseillé de voir les choses sous un nouvel angle, celui de la vision naturelle, c'est-à-dire des perspectives et des relations entre les objets et l'espace. Nous avons expliqué l'idée en détail à Ford, et nous avons obtenu le contrat. »

Mais pas avant que les entreprises vendant l'ancienne technologie aient essayé de semer le doute sur les capacités de Braintech de régler le problème. Owen Jones se souvient que les concurrents disaient : « Cette entreprise est trop petite et sa technologie n'a pas été éprouvée. Pourquoi la préférer à la nôtre? »

« Nous avions l'appui de certains membres d'ABB et le directeur des projets de Ford, et la Division de la recherche de Ford nous a soumis à des tests très rigoureux. Elle a exigé un degré de réussite quasi parfait à chaque étape : 99,999967 p. 100 au moins. Nous avons passé tous les tests avec succès. C'était il y a un an », dit-il.

Enfin, nous avions un produit : un capteur de vision tridimensionnel pour robots, ce qui représente une évolution radicale dans l'utilisation de robots dans la fabrication. En deux mots, la solution repose sur un système tridimensionnel à une seule caméra qui utilise une seule image fixe prise par une mini-caméra vidéo CCD montée sur le terminal du robot pour calculer les coordonnées complètes de l'objet (les coordonnées x, y et z, les angles d'inclinaison, de tangage et de lacet). L'organe de commande du robot utilise ces informations pour guider la main de ce dernier et il situe chaque pièce correctement pour la saisir ou pour exécuter d'autres fonctions.

Braintech a fait breveter son invention. Owen Jones savait que la solution de Braintech serait davantage demandée dans l'avenir parce que les constructeurs d'automobiles cherchent à réduire leurs coûts de production afin d'améliorer leurs prix. Il a embauché un analyste pour évaluer le marché éventuel du VGR de Braintech. Résultat : un marché annuel se situant entre 160 et 348 millions de dollars au cours des cinq prochaines années et ce, dans le seul contexte des systèmes VGR pour groupe motopropulseur d'automobile.

Owen Jones pense que Braintech peut prendre 30 p. 100 de ce marché d'ici 2006. En 2001, l'entreprise a plus que quadruplé le nombre de ses ingénieurs et de ses scientifiques, qui est passé de six à vingt-cinq.

Owen Jones a su que le moment était venu de scinder l'entreprise en deux secteurs de responsabilité. Dans ses nouveaux rôles de président et de chef de l'exploitation, Babak Habibi s'occuperait du développement et des opérations, en mettant l'accent sur la fabrication de systèmes et de produits offrant des solutions totales axées sur le capteur VGR, et il entretiendrait aussi les relations avec les clients. En sa qualité de chef de la direction, Owen Jones se consacrerait à l'élaboration d'une stratégie pour réunir les fonds considérables qui seraient nécessaires pour développer les nouveaux produits de Braintech et les commercialiser dans le monde entier.

Après la signature de l'entente avec ABB, Owen Jones et Babak Habibi ont décidé de créer, parallèlement, une technologie de conseils et un système de logiciel VGR, ce qui s'est avéré crucial. Ainsi est né eVF, qui est, pour l'essentiel, un logiciel universel capable de générer toute une gamme d'applications du système VGR, la technologie de base de Braintech. Avec eVF, Braintech envisage de créer un cadre d'exploitation normalisé pour toutes les entreprises qui appliqueront le système VGR, et de vendre eVF sous licence aux principales sociétés d'intégration de chaque industrie, partout dans le monde. D'après la recherche effectuée par Braintech, plus de 25 000 robots sont actuellement mis en service chaque année. La vision que Owen Jones nourrit depuis longtemps est maintenant à son apogée. Le défi consistera désormais à former autant d'ingénieurs que possible à l'utilisation d'eVF pour qu'ils puissent créer et déployer des solutions VGR dans leurs propres usines. Le « e » dans eVF renvoie au soutien en ligne. Braintech vise à offrir ce soutien 24 heures sur 24 et sept jours sur sept pour ses systèmes VGR, en utilisant Internet comme principale voie de communication.

Braintech avait une bonne idée de l'orientation qu'elle devait suivre même avant que Ford décide de remplacer ses systèmes robots. Quand cela a eu lieu, Braintech a pu créer rapidement le logiciel que Ford voulait. C'est un exemple parfait de ce que donne la fusion d'une technologie novatrice, d'un problème de fabrication à résoudre et d'un marché prêt à accepter la solution trouvée. « Tout a finalement convergé », poursuit Owen Jones. Quinze systèmes de Braintech fonctionnent maintenant dans trois usines Ford, ce qui montre que leur capteur de vision tridimensionnel donne les résultats escomptés. « L'expérience nous a montré qu'à moyen terme au moins, ajoute Babak Habibi, la robotique à capteur de vision 3D serait notre voie, et c'est là-dessus que nous concentrerons nos efforts. »

Avant 2002, Braintech n'avait jamais commercialisé et vendu un produit fini sur une année complète. Son plan d'entreprise prévoit une croissance exponentielle des revenus, à partir d'une base inférieure à un million de dollars établie en 2002. L'entreprise entend vendre à divers utilisateurs 100 systèmes de vision se prêtant à 20 applications différentes. En mettant l'accent sur sa stratégie axée sur le soutien de ses partenaires-intermédiaires, Braintech compte engager d'autres vendeurs, plus participer à certains salons professionnels et intensifier sa publicité dans les publications industrielles. L'objectif immédiat d'une bonne partie de ces efforts consiste à faire davantage connaître Braintech et ses solutions VGR aux ingénieurs en mécanique automobile.

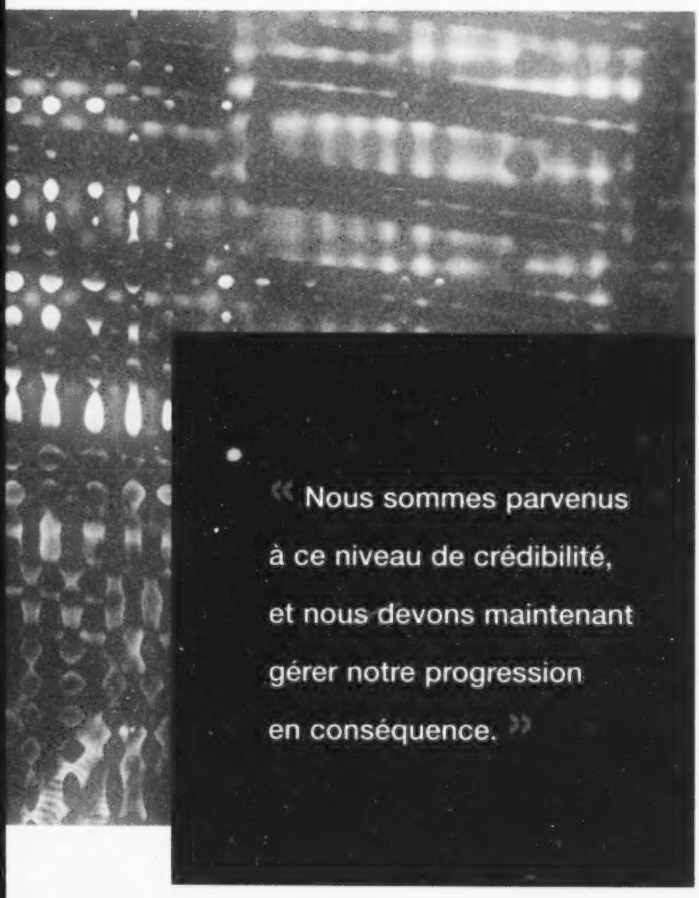
« L'expérience nous a montré qu'à moyen terme au moins, la robotique à capteur de vision 3D serait notre voie, et c'est là-dessus que nous concentrerons nos efforts. »

Embrasser l'avenir

Une des étapes les plus critiques du triomphe remporté auprès de Ford a été franchie quand ABB est intervenue et a signé un document garantissant que Braintech était capable de fournir le produit promis. « Nous avons beaucoup de chance d'avoir un partenaire-intermédiaire aussi réputé », déclare Owen Jones, avec reconnaissance.

En 2001, Braintech a signé une entente avec un deuxième partenaire-intermédiaire, présent cette fois sur le marché asiatique. Il s'agit de l'énorme société Marubeni, qui avait son siège au Japon. La convention établie entre les deux entreprises accorde à Marubeni une licence d'utilisation exclusive du système eVF de Braintech dans tout le Japon et des droits non exclusifs pour d'autres pays industrialisés de la région. Les deux partenaires ont élargi le cadre de la convention en juin 2002 pour accorder à Marubeni le droit exclusif de fabriquer et de distribuer les systèmes VGR de Braintech. Sous le nom de marque ROBONAVIGATOR[MC], Marubeni compte mettre au point des solutions VGR et les intégrer entièrement aux meilleurs systèmes informatiques industriels et aux meilleures technologies de vision en utilisant eVF. À l'annonce de ce nouvel accord, le directeur général de la division des machines de production de Marubeni a déclaré qu'avec ses technologies 3D supérieures, Braintech faisait faire à l'industrie de la fabrication automatisée un autre pas de géant et l'aidait à réduire ses coûts de production sans rien perdre en qualité.

Avec Marubeni comme partenaire, Braintech envisage d'élaborer une centaine de solutions totales prêtes à l'application. La première a été appliquée à l'assemblage de convertisseurs de couple. « Voici comment les choses sont faites maintenant : vous avez une assiette — qui est le carter — et de petites veines qui ressemblent à des ailettes. Une personne met 200 veines dans chaque assiette. Des robots capables de voir peuvent faire cela. Marubeni offre un moyen de construire ces solutions, et elle ouvre une porte sur l'Asie, où nous pourrons les vendre », assure Owen Jones.



« Nous sommes parvenus à ce niveau de crédibilité, et nous devons maintenant gérer notre progression en conséquence. »

À plus long terme

Après avoir surmonté tous les obstacles sur son chemin, Braintech fait face à celui que Owen Jones voit venir depuis longtemps. « Il faut maintenant prendre de l'expansion. »

Owen Jones se trouve devant le même obstacle que toute entreprise qui souhaite vendre des actions pour réunir de nouveaux fonds. « La difficulté aujourd'hui, c'est que les marchés financiers sont peu enthousiastes, déclare-t-il, et la recherche de capitaux peut être décourageante. » Or, Braintech n'a d'autre choix que de réunir des fonds si elle veut devenir la grande société internationale dont rêve Owen Jones, au lieu d'être une filiale de l'entreprise de quelqu'un d'autre.

« Nous avons réussi sur le plan commercial. Pendant un an, nous avons réfléchi à ce qu'il faut pour présenter un produit viable qui remplacerait ce qui existe déjà. Il faut pouvoir bouger rapidement parce que les usines n'aiment pas arrêter leurs chaînes de montage... Nous touchons plus ou moins au but maintenant, explique Owen Jones. Nous devions comprendre ce qui constitue la solution totale : des systèmes de formation et de

soutien, et des rapports avec toutes les personnes compétentes dans les usines et l'entreprise. Nous avons introduit dans l'industrie de l'automobile la technologie la plus complexe jamais adoptée par les constructeurs de véhicules... Et elle marche. Elle existe dans trois usines et elle fonctionne. Ce qui a amené tous les autres constructeurs d'automobiles à s'y intéresser. Nous sommes parvenus à ce niveau de crédibilité, et nous devons maintenant gérer notre progression en conséquence. »

« Il m'incombe à présent d'intéresser les investisseurs, dit-il. C'est un peu comme quand on se rend à un nouveau rendez-vous galant. Il faut bien s'habiller. Alors j'ai fait la toilette de l'entreprise : j'ai regroupé les actions, en en faisant une avec cinq, de manière à accroître l'attrait de l'entreprise; j'ai ajouté des personnes assez impressionnantes au conseil d'administration; nous entretenons de bonnes relations avec notre vérificateur, KPMG. De nos jours, il est très important pour une entreprise d'être perçue comme ayant une solide structure. Nous établissons donc de diverses manières des relations avec des investisseurs éventuels. Et je pense que j'aurai bientôt les partenaires financiers qu'il me faut. »

Tout indique que la technologie de Braintech transformera radicalement l'industrie de l'automobile, qui atteindra un niveau de qualité de 100 p. 100 côté production, tout en réduisant sa main-d'œuvre de 90 p. 100. « Avec eVF, Braintech dispose d'une plateforme qui s'adapte à l'infini aux systèmes à capteur de vision. Le logiciel dote cette industrie d'une nouvelle capacité et d'un nouveau niveau d'assurance de la qualité. Voilà où réside tout le génie de Braintech du point de vue des produits. Nous avons fait cela avant même que nos concurrents y songent, et nous l'avons fait à un niveau plus élevé que personne ne l'avait cru possible, déclare Owen Jones avec fierté. Nous avons aussi trouvé un moyen de soutenir les utilisateurs d'eVF par Internet. Nous avons nous-mêmes conçu un mécanisme qui permet de soutenir à distance tous nos systèmes dans le monde entier et qui représente une percée technologique. Nous réussissons à nous brancher malgré les pare-feu informatiques des usines, et à gérer les systèmes. Le mécanisme est construit comme un réseau Web avec une architecture MS.net (webservices.net), et c'est ce que tout le monde veut. »

Owen Jones prévoit une croissance progressive des revenus dans un proche avenir. Braintech établira sa crédibilité et continuera à travailler sur des applications adaptées de ses systèmes VGR 3D et elle lancera eVF. Il estime qu'il faudra de six à douze mois pour informer le marché, « puis la demande grandira. Je suis optimiste sur le fait que nous décollerons en 2004. »

Ensuite, dit-il, Braintech se tournera vers d'autres secteurs de fabrication. Il pense déjà à celui de la sécurité, où des robots à capteur de vision pourraient servir de détecteurs pré-admission aux frontières qui séparent les États-Unis du Canada et du Mexique. « C'est un débouché que nous étudions », affirme-t-il.

Sur le plan technologique, Owen Jones croit que Babak Habibi a le talent voulu pour mener l'entreprise vers de nouveaux domaines fascinants. « Je m'intéresse beaucoup à la mobilité à retour d'effort, des robots dotés d'yeux, de mains et de pieds. Cela donnerait accès à toute une nouvelle gamme de tâches d'assemblage actuellement inaccessibles aux robots. Les robots d'aujourd'hui saisissent les choses tout simplement. Il nous en faut qui auront le toucher. Tout se résume à des capteurs et à des algorithmes qui imitent le cerveau. Nous aborderons le problème du point de vue des sensations naturelles. Comment? C'est quelque chose de flou. » Les mathématiques sont peut-être floues, mais Owen Jones a une vision de l'avenir de Braintech qui ne saurait être plus claire.

Braintech Inc.

102-930, rue West 1st

North Vancouver (Colombie-Britannique) V7P 3N4

Canada

Téléphone : (604) 988-6440

Télécopieur : (604) 986-6131

Site Web : **www.braintech.com**

Courriel : **info@braintech.com**

Le produit virtuel de MMV

Mon Mannequin Virtuel inc.

Le mannequin à l'écran ressemble beaucoup à ceux que vous verriez dans un catalogue, à une différence étonnante près : sa taille est plus ou moins identique à la vôtre. Les bourrelets sont tous au bon endroit, même si la posture est un peu meilleure que la vôtre. La couleur des cheveux et le style de coiffure ressemblent aux vôtres, aussi, et le mannequin porte des lunettes quasi identiques aux vôtres. De quoi vous donner le frisson!

Le but n'est pas uniquement de vous étonner, toutefois. Cette mise en scène a un but très pratique. Juste à côté du mannequin est proposée toute une gamme de vêtements — chemisiers, jupes, accessoires, pantalons, coupe-vent, etc. —, dans toute une belle palette de couleurs. Et il suffit de cliquer quelques fois pour faire apparaître une gamme encore plus grande. En fait, si vous continuez de cliquer, vous découvrez des stocks aussi considérables que ceux d'un magasin. Vous n'avez qu'à pointer la souris sur le vêtement qui vous plaît, à le faire glisser sur le mannequin et à l'y déposer, et voilà! Le vêtement est adapté au mannequin, et vous avez une bonne idée de ce qu'il donnerait sur vous. Quelques clics de plus et vous l'achetez!

Quand les acheteurs consultent un site Web où ils peuvent créer leur propre mannequin virtuel, ils essaient jusqu'à 60 vêtements chaque fois. La visite est donc plus agréable qu'une journée passée de cabine d'essayage en cabine d'essayage. Le détaillant y trouve son compte lui aussi, car il y a 34 p. 100 de chances de plus que les personnes qui visitent le site Web de Land's End, première société de vente par catalogue à utiliser la technologie du mannequin virtuel, achètent quelque

Jean-François St-Arnaud, directeur général

« Nous formons un excellent partenariat, affirme Jean-François St-Arnaud. Nous sommes très différents et nous avons parfois des discussions animées, mais nous avons besoin l'un de l'autre. Personne ne peut tout faire tout seul. »

Louise Guay, présidente

Mon Mannequin Virtuel inc. (MMV) est le chef de file mondial dans la vente d'outils Internet pour l'industrie du vêtement. L'entreprise compte plus de 15 clients, y compris Land's End, Levi's, Sears, Kohl's, le Home Shopping Network et Lane Bryant. Le mannequin virtuel révolutionnaire de MMV utilise la technologie de l'identité virtuelle pour offrir aux utilisateurs des outils d'achat personnalisés permettant d'« essayer » les vêtements en ligne. MMV, qui est basée à Montréal, compte plus de quatre millions de clients qui, grâce à sa technologie, essaient plus de 100 millions de vêtements par an. Pour en savoir plus, prière d'aller à www.mvm.com

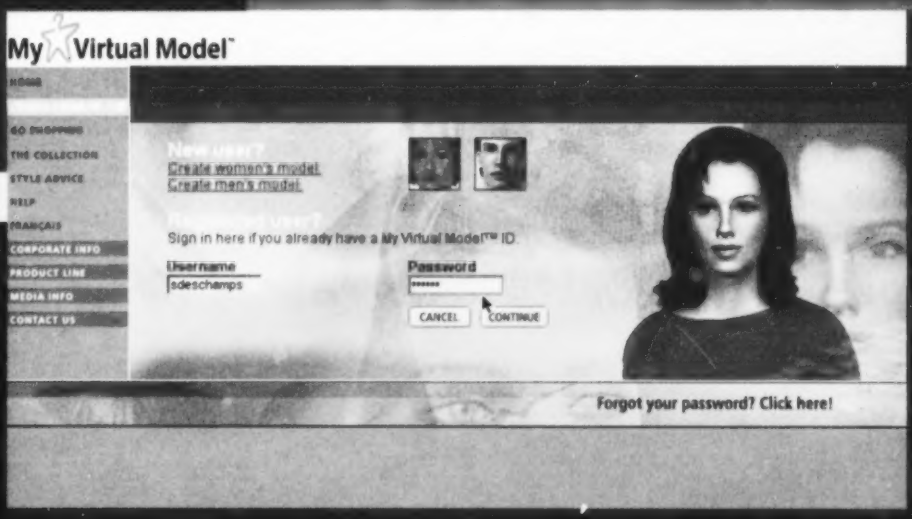
chose que si elles se rendent dans le magasin, et elles dépensent en moyenne 13 p. 100 de plus.

L'entreprise qui crée les mannequins s'appelle Mon Mannequin Virtuel inc. (MMV), et elle se trouve à Montréal. Elle est dirigée par ses cofondateurs, Louise Guay et Jean-François St-Arnaud. MMV, qui a ouvert ses portes en 1998, a conçu la technologie à partir de zéro.

Afin de créer le mannequin virtuel, les programmeurs ont dû concevoir une sorte de coquille électronique du corps humain, en plaçant des marqueurs à chaque point clé où la forme du corps change. Il a donc fallu poser des centaines voire des milliers de marqueurs sur un premier corps virtuel. Ensemble, à l'écran, tous ces marqueurs forment une structure qui ressemble au squelette de fils métalliques que les sculpteurs utilisent pour retenir leur argile, sauf que des centaines de lignes définissent le corps et en montrent toutes les courbes et les variations. Pour arriver à programmer ces détails compliqués, il a fallu définir les grands types morphologiques. Sur le site, l'utilisateur doit remplir un formulaire qui contiendra tous les renseignements nécessaires au choix d'un type de corps correspondant parfaitement au sien. C'est un peu comme répondre aux questions que pose un tailleur avant de couper un vêtement — taille, poids, longueur des bras et des jambes, tour de taille et de poitrine, et ainsi de suite.

Le corps virtuel ainsi obtenu n'est pas un clone du vôtre, mais il lui ressemble de manière assez satisfaisante. Il existe une technologie qui permet de scanner le corps d'une personne et d'en créer ainsi une copie conforme, mais ce n'est pas nécessairement une très bonne idée. Le scanneur révèle, sans trop de délicatesse, chaque détail de votre corps et en montre certains avec une précision que vous préféreriez peut-être éviter. Les gens qui voient des versions électroniques de leur corps obtenues par scanneur disent souvent qu'ils préféreraient que personne d'autre ne les voie. MMV a plus de tact. On peut créer un corps virtuel avec le logiciel de MMV à partir d'images scannées, mais le produit final reflète tout de même la version MMV. Le résultat final n'affichera sans doute pas tous vos défauts, mais la ressemblance sera excellente malgré tout. En tout cas, elle peut l'être. Quand le mannequin virtuel accueille un nouvel utilisateur, il dit : « Je vous ressemblerai autant que vous le désirez. Si vous me mentez, je vous mentirai aussi. »

« Je vous ressemblerai autant que vous le désirez. Si vous me mentez, je vous mentirai aussi. »



Ensuite, il faut établir entre les marqueurs électroniques toutes les relations existant entre eux et ce, pour tout le corps virtuel. Ainsi, vous pouvez voir le mannequin en trois dimensions. Autrement dit, le corps garde sa forme et sa perspective quand on le regarde sous différents angles. Par exemple, le corps virtuel peut prendre différentes poses sans perdre son intégrité ou il peut tourner sur lui-même, comme un mannequin dans un défilé de mode.

Une fois le corps virtuel créé, vous pouvez commencer à l'habiller. Avant, cependant, il aura fallu numériser les vêtements. Cela se fait grâce au même procédé que celui utilisé pour créer le corps. Les éléments clés du vêtement sont adaptés aux parties correspondantes du corps et ajustés en fonction de la taille. Vous pouvez même demander des vêtements ajustés ou amples. Quand on amène un vêtement numérisé d'un modèle donné sur le corps virtuel, les marqueurs sont raccordés à ceux du mannequin virtuel et créent l'ajustement. C'est comme si vous aviez un miroir devant vous au lieu d'un écran d'ordinateur.

La technologie est extrêmement précise et elle demande beaucoup de temps. Quand MMV a créé ses premiers mannequins virtuels pour Land's End en 1998, c'était presque des personnages de bandes dessinées et ils ne donnaient qu'une impression sommaire au lieu de bien montrer comment les vêtements allaient à la personne. C'était joli, mais pas assez pour les clients de Land's End, qui voulaient des mannequins plus fidèles à la réalité, avec un vrai teint et des corps et des vêtements réalistes. Cependant, Land's End a encouragé MMV en prenant un engagement ferme envers le projet. Au début de 2003, le modèle virtuel était devenu très réaliste. Les visages, toutefois, sont encore génériques, bien que les utilisateurs puissent en choisir la forme, la taille et le teint.

Au début, créer cette image réaliste était une tâche énorme pour chaque nouveau mannequin virtuel. Au fil des ans, cependant, MMV a mis au point divers procédés automatisés qui ont considérablement raccourci le processus, lui permettant de traiter de gigantesques volumes. À l'origine, il fallait à un technicien quatre semaines pour numériser un vêtement (cela coûtait environ 2 000 $US). Aujourd'hui, une personne en numérise entre 30 et 40 par semaine.

Jusqu'ici, MMV a créé quatre millions de mannequins virtuels et elle en ajoute 300 000 par mois. Au début de 2003, plus de 100 millions de vêtements avaient été essayés sur ses mannequins.

Le début du périple de l'innovation

L'histoire du mannequin virtuel remonte à 1990, année où Louise Guay et Jean-François St-Arnaud se sont associés pour lancer une entreprise de services multimédias appelée Public Technologies Multimedia Inc. (PTM). Chacun sortait d'un échec dans une association antérieure, et ils hésitaient donc tous deux à se lancer dans une autre. Cette prudence les a sans doute servis, car leur partenariat est couronné de succès. Les deux fondateurs ont des caractères très différents, mais au lieu de se disputer le pouvoir et le prestige, ils misent au maximum sur leurs différences pour s'assurer qu'ils ont toutes les compétences nécessaires pour exploiter une entreprise prospère.

Louise Guay est fougueuse, passionnée et dynamique. Le mannequin virtuel, c'est son rêve, et MMV, sa vie, sa raison d'être. La vision vient d'elle. Jean-François St-Arnaud est plus un gestionnaire et un homme d'affaires. Il s'occupe des finances et de l'administration.

« Je suis très passionnée, déclare Louise Guay. Il est calme et il a beaucoup de crédibilité quand nous traversons des moments difficiles. »

« Nous formons un excellent partenariat, affirme Jean-François St-Arnaud. Nous sommes très différents et nous avons parfois des discussions animées, mais nous avons besoin l'un de l'autre. Personne ne peut tout faire tout seul. »

PTM a offert des services multimédias aux entreprises à une époque où le multimédia en était encore à ses débuts. Elle a créé des sites Web pour de grandes sociétés telles que Bombardier. Quand le verglas s'est abattu sur le Québec en 1998, PTM a mis sur pied un site Web pour aider Hydro-Québec à communiquer avec ses clients sinistrés. PTM a lancé l'utilisation des disques compacts pour la diffusion des messages d'entreprise. En quelques années, elle est devenue la plus grosse société de services multimédias du Canada. Son chiffre d'affaires annuel approchait les quatre millions de dollars et elle employait 60 personnes.

Vers la fin de 1990, toutefois, plusieurs facteurs l'ont obligée à changer d'orientation. Jean-François St-Arnaud a compris qu'il était très difficile pour une entreprise de services de prendre de l'expansion. Les revenus dépendent du nombre d'heures à facturer, et la marge de manœuvre est donc limitée. « Pour croître sensiblement, une entreprise a besoin d'un produit », dit-il. Oui, mais de quel produit?

L'idée qui a donné naissance au produit de PTM est venue de discussions avec un client de PTM, les Boutiques San Francisco, qui faisait observer que les femmes n'utilisaient pas Internet. Cela se passait avant la révolution du point-com, mais il était déjà évident que le Web allait changer le monde des affaires. Louise Guay a décidé de trouver de nouvelles façons de faciliter les cyber-achats aux femmes.

L'idée a plu à Louise Guay. C'était un concept idéal pour elle, la concrétisation d'un très vieux rêve. « Même petite fille, dit-elle, j'étais fascinée par les personnalités multiples. J'étais entourée de parents et d'adultes qui n'essayaient pas de réprimer mon imagination, et le monde était un théâtre pour moi. Je ne voulais pas monter les pièces des autres, mais les miennes. Mes parents m'ont encouragée dans cette voie. J'avais des appareils photos, des médias, le théâtre. J'avais de la chance. »

Plus tard, Louise Guay a découvert les nombreuses facettes de sa propre personnalité, et elle a eu envie de vivre toutes ses vies potentielles. « Je suis devenue un mystère pour moi-même, dit-elle. Étais-je auteure ou réalisatrice? Actrice ou observatrice? Enseignante ou étudiante? Je voulais tout être à la fois. »

Après avoir obtenu ses premiers diplômes en philosophie et en esthétique, Louise Guay a trouvé un emploi à Radio-Canada. Elle y a écrit le scénario d'un spectacle de marionnettes pour enfants. Son talent créatif était évident. À l'écran, les marionnettes vivaient une exploration très expérimentale des limites entre la réalité et la virtualité. Louise Guay a conservé l'imagination sans bornes de son enfance, mais elle y ajoute un sens des affaires mûr, voire rigoureux. « Je suis une adulte mûre, maintenant, dit-elle en riant, mais j'ai encore toute mon imagination. »

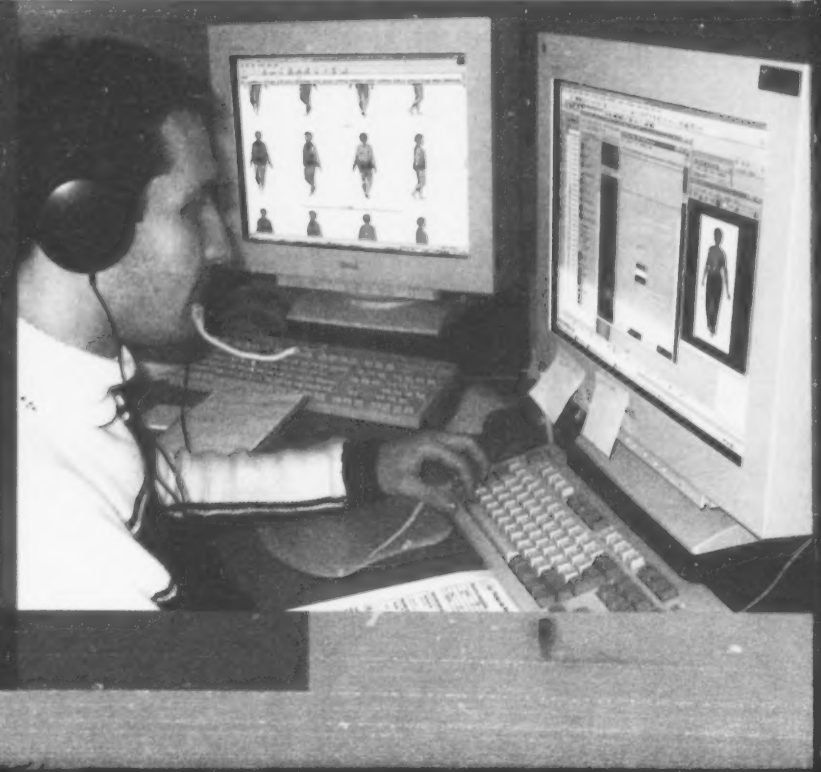
Au début des années 1980, après avoir prononcé un discours à Montréal, Louise Guay a rencontré un représentant du Centre international de recherche, de création et d'animation (CIRCA), installé à Villeneuve-les-Avignon, dans le Sud de la France. Il lui a proposé d'y venir et elle a sauté sur l'occasion. C'est ainsi qu'elle a passé un an au CIRCA, comme chercheuse en résidence. Cela lui a donné l'envie de préparer un doctorat en communications multimédias à l'Université de Paris. Pour sa thèse, elle a créé le Musée de poche, genèse de son futur mannequin virtuel. Sa thèse a été la toute première présentée sur un disque laser, et c'était la première fois aussi que Louise Guay s'aventurait dans le domaine de l'identité virtuelle.

Le Musée de poche, musée électronique, contenait des images de 4 000 chefs-d'œuvre. L'utilisateur pouvait le visiter comme un musée, mais avec un plus : il pouvait créer sa propre identité virtuelle et devenir partie intégrante de la visite virtuelle. Il pouvait entrer dans l'œuvre, se placer à côté de Mona Lisa ou s'asseoir au pied d'un monarque européen se prélassant dans la fausse campagne avec sa famille. L'utilisateur devenait un élément du tableau, qui prenait ainsi vie.

La technologie de la réalité virtuelle en était alors à ses balbutiements, mais on savait que le projet de Louise Guay avait quelque chose de très particulier. Il lui fallait beaucoup d'argent pour faire programmer le Musée de poche » Elle alla donc voir Marcel Masse, alors ministre des Communications du Canada. « Il a cru en moi, dit-elle. Il pouvait voir que la technologie aiderait à apprendre. C'était la souveraineté sans frontières. » Marcel Masse a investi dans le Musée de poche, tout comme des ministères français et italiens et des sociétés telles que Sony, Philips et Apple.

Au Canada, il a été produit en collaboration avec le Musée canadien des civilisations et il a été distribué à de nombreux détaillants en Ontario et au Québec, jetant à bien des égards les bases de ce qui viendrait dix ans plus tard. Quand les Boutiques San Francisco ont semé l'idée du mannequin virtuel et que les deux partenaires ont commencé à parler de changer l'orientation de PTM, le Musée de poche a servi de charpente à la future MMV.

« Nous voulions être en tête du marché. Quand on est en haut de la liste, on obtient 60 p. 100 du marché et la majorité des ressources. »



Louise Guay a achevé son premier mannequin virtuel en 1997 et elle s'est lancée avec Jean-François St-Arnaud en 1998. Ils ont vendu leur entreprise de services multimédias et n'ont gardé que les 25 employés qui pouvaient, selon eux, s'adapter à la nouvelle mission. Ils ont appelé la nouvelle entreprise Mon Mannequin Virtuel Inc. Fermement convaincue que sa vision pouvait changer le monde, Louise Guay s'est attaquée au marché américain pour y trouver des clients.

« Il faut beaucoup de courage pour aller tout simplement cogner à la porte de clients éventuels et leur demander un contrat », assure Jean-François St-Arnaud. On était alors à l'époque glorieuse de la révolution du point-com et rien n'était impossible, surtout pour les investisseurs. Éblouies par les promesses d'Internet, des entreprises sérieuses investissaient des milliards de dollars dans des multitudes de propositions, dont n'importe laquelle pouvait leur faire décrocher le gros lot. MMV répondait aux critères des idées prometteuses, ce qui lui a permis de trouver plusieurs millions de dollars de financement, auprès surtout de Telesystem Ltd. (société de portefeuille de Charles Sirois) et de la Caisse de dépôt et placement (l'entreprise qui investit les fonds du Régime de rentes du Québec et de toutes les caisses de retraite des fonctionnaires du Québec).

MMV comptait alors parmi ses clients Land's End, J. C. Penney Inc., Disney, Macy's et Mattel, et plusieurs autres entreprises étaient intéressées par son idée. (Au début de 2003, la liste de clients comprendrait aussi Levi's, Sears, Kohl's, le Home Shopping Network et Lane Bryant, entre autres.) L'entreprise a connu un essor rapide, passant à 250 employés et engrangeant des chiffres d'affaires annuels de dix millions de dollars, mais les pertes étaient énormes en raison des investissements considérables consentis dans la recherche-développement (R-D).

« Peu importaient les bénéfices, explique Jean-François St-Arnaud. Nous voulions être en tête du marché. Quand on est en haut de la liste, on obtient 60 p. 100 du marché et la majorité des ressources. » MMV visait donc surtout à rester à l'avant-garde et elle accordait une grande importance à la R-D, à laquelle étaient affectés de 30 à 40 de ses employés.

Puis la bulle a éclaté.

« C'était la souveraineté sans frontières. »

Survivre au crash des point-com

« Les actionnaires ont changé leur fusil d'épaule, poursuit Jean-François St-Arnaud. Ils voulaient maintenant que l'entreprise soit rentable. » Cela a obligé MMV à opérer des changements profonds et douloureux. Elle a mis à pied 210 personnes pour ne conserver que 40 employés, et son chiffre d'affaires a chuté, passant à cinq millions de dollars environ.

Il a fallu quelques années à MMV pour retrouver son équilibre avec les nouvelles règles. Mais elle a tenu le coup, contrairement à beaucoup d'entreprises point-com qui ne s'étaient pas renforcées suffisamment pendant les années d'abondance pour survivre aux années difficiles. Au début de 2003, MMV était parvenue au seuil de la rentabilité. Elle a aussi demandé à renégocier la convention des actionnaires pour pouvoir fonctionner en equity. En 2003, le chiffre d'affaires devrait de nouveau avoisiner les dix millions de dollars, mais avec seulement 60 employés, dont dix affectés à la R-D à plein temps. L'entreprise consacre à peu près 20 p. 100 de ses revenus à la R-D (sans compter les crédits d'impôt à ce titre).

MMV tire ses revenus de trois sources :

- La numérisation des vêtements. MMV facture 200 $US à ses clients. Cette activité coûtait très cher dans le passé, mais elle permet maintenant de réaliser un bénéfice raisonnable.
- Chaque fois qu'un utilisateur visite le site d'un client, il paie 20 c. Il peut faire 60 essayages au maximum, mais les frais supplémentaires sont minimes pour MMV.
- Les services d'intégration offerts au client (intégrer le mannequin virtuel à son site Web). MMV facture 100 $US l'heure pour faire cela.

Avec un bénéfice brut raisonnable et des liquidités suffisantes pour soutenir les opérations en cours, MMV s'est donné un modèle d'entreprise solide qui peut favoriser une croissance rentable. Quand une entreprise arrive au point où ses revenus couvrent ses frais de R-D, toute croissance supplémentaire augmentera sa capacité en R-D, ce qui lui garantira sa place de chef de file sur le marché. D'après Jean-François St-Arnaud, le chiffre d'affaires annuel devrait passer la barre des 50 millions de dollars d'ici à 2008 et peut-être même atteindre 75 millions de dollars.

Dans le cas d'une cyberentreprise telle que MMV, la bonne gestion de la R-D est finalement déterminante. Le plus grand défi consiste à encourager la créativité des chercheurs tout en respectant une stricte discipline financière. MMV a aussi opéré cette transition. Jean-François St-Arnaud dit qu'il n'approuve le financement de travaux de R-D que si le chercheur peut livrer en un an un produit utilisable.

Louise Guay est sans conteste le moteur et l'âme de l'entreprise en ce qui concerne le développement des produits. « Je suis chargée des produits, dit-elle, mais je n'en suis pas la gestionnaire. » Toutefois, elle sait très bien où en est la technologie et ce qu'elle peut et ne peut pas faire. « Ils ne peuvent pas me raconter d'histoires », affirme-t-elle, une étincelle dans les yeux. Mais elle sait ce qu'elle veut et ce qui est réalisable. Elle définit la vision et ce qu'elle veut que son produit fasse. Le gestionnaire du produit dirige ensuite le processus de développement. Il siège au comité de gestion, de sorte que l'évolution de tous les projets fait l'objet d'une surveillance constante. Toutefois, Louise Guay s'entretient souvent directement avec les chercheurs et elle s'adresse régulièrement à toute l'entreprise.

« L'équilibre est difficile à maintenir, dit-elle, et le secret réside dans la communication. Le personnel doit comprendre ce dont nous parlons. Il faut communiquer, déléguer, confier des responsabilités, sinon la croissance est impossible. Chacun doit comprendre que le côté commercial fait partie de l'aventure. »

La réussite de cette formule tient, cependant, en grande partie à tout l'argent investi dans la R-D pendant les années d'abondance. L'expérience ainsi acquise a donné à MMV une énorme puissance technologique. Elle lui a permis d'automatiser bon nombre de ses procédés techniques et de diviser par 100 au moins le temps consacré à la programmation. L'entreprise bénéficie donc d'un avantage important dans l'industrie.

« Aujourd'hui, un concurrent ne pourrait jamais réunir les capitaux que nous avons pu réunir, déclare Jean-François St-Arnaud. En plus, nous disposons de la base technologique voulue pour tout faire à un coût moindre et plus rapidement que nos concurrents. Il leur faudra beaucoup de temps pour nous rattraper. »

MMV a quelques concurrents aux États-Unis, mais Louise Guay et Jean-François St-Arnaud estiment tous deux qu'ils ont une formidable longueur d'avance sur eux. Aucun n'a une clientèle aussi étendue que celle de MMV, par exemple, et dans les revues professionnelles, MMV arrive généralement en tête des classements comparatifs.

Toutefois, cet avantage peut disparaître très rapidement, si jamais les deux partenaires ralentissent la cadence. MMV doit s'assurer qu'elle demeure en haut de la liste. Elle presse donc le pas avec une série d'innovations qui amélioreront encore son mannequin virtuel. Dans un proche avenir, les deux innovations les plus importantes consisteront à donner de vrais visages aux mannequins virtuels et à rendre ces derniers intelligents.

La plupart des gens n'avaient pas d'appareil photo numérique au début de 2003, mais Louise Guay pense que cela ne va pas tarder à changer, ce qui permettra à MMV d'ajouter le véritable visage de l'utilisateur à son double virtuel.

L'avenir

Au cours des prochaines années, les mannequins de MMV deviendront de plus en plus intelligents et seront reliés à différents systèmes et bases de données sur Internet. « Ils accroîtront notre portée dans le cybermonde, explique Louise Guay. Ils reconnaîtront les

« Il faut communiquer, déléguer, confier des responsabilités, sinon la croissance est impossible. Chacun doit comprendre que le côté commercial fait partie de l'aventure. »

préférences de l'utilisateur à partir des décisions qu'il prendra et ils lui feront des recommandations intelligentes en se fondant sur ses préférences et sur les données déjà versées sur Internet. Le virtuel sera de plus en plus réel. Ils pourront marcher, parler et reconnaître la voix de l'utilisateur. Ce sera véritablement la gestion des relations avec le client. »

Les obstacles à la mise au point de la technologie nécessaire pour arriver à ces résultats n'inquiètent pas Louise Guay. La stratégie de MMV consiste à acquérir la technologie par le biais de partenariats. L'entreprise est en pourparlers avec des sociétés de cosmétiques afin d'élaborer la technologie voulue pour créer des visages réels sur lesquels on pourra appliquer des produits de beauté. « Nous nous concentrons sur une entreprise en particulier, précise Louise Guay, mais nous parlons avec plusieurs. Nous discutons aussi avec différentes entreprises du secteur de l'intelligence artificielle. Les clients ne sont pas habitués à ce nouveau procédé, et tout le monde veut y avoir accès. MMV est comme un aimant qui attire la technologie dont elle a besoin. »

Louise Guay et Jean-François St-Arnaud n'ont pas de préférence quant à la façon d'acquérir une nouvelle technologie : ce peut être par le biais du partage des revenus ou d'une coentreprise ou encore par un échange de technologies. MMV est convaincue qu'aussi longtemps qu'elle restera à l'avant-garde, elle réussira à attirer la technologie dont elle a besoin.

Louise Guay ne voit pas de limite à ce que la technologie de l'identité virtuelle peut faire. Pour elle, c'est un outil que les gens utiliseront pour faire passer leur vie à un tout autre niveau. Comme elle, Jean-François St-Arnaud est convaincu que MMV pourrait atteindre un chiffre d'affaires de un milliard de dollars, et ils veulent tous deux aller le plus loin possible. « Cette technologie est limitée au commerce de détail pour l'instant, explique Louise Guay, mais elle pourrait être présente dans tous les domaines. »

« Avec ces mannequins virtuels, le client est au cœur de l'action, et le monde tourne autour de lui, et pas le contraire, dit-elle. Les mannequins virtuels deviendront nos « avatars » au sens premier du terme [mot hindou désignant l'incarnation sur terre des dieux ou des âmes]. Ils pourront concrétiser nos fantasmes et nous affranchir de la réalité pour que nous nous laissions complètement aller à notre imagination. La légèreté de l'esprit humain, c'est merveilleux. On se crée soi-même. Tout le monde réagit à cette idée de la même façon. Tous l'aiment parce qu'elle est dynamisante. Il est possible de perfectionner son mannequin avec des éléments que l'on conçoit et applique soi-même. C'est un processus évolutif, interactif, sensible, vivant. »

« Si nous avons des problèmes sociaux, nous pourrons les régler en utilisant nos mannequins virtuels. Nous pourrons nous mettre en scène et accepter plus de défis que dans la réalité, ajoute Louise Guay. Notre double virtuel sera presque quelqu'un d'autre. Ce ne sera pas un clone. Il possédera toutes nos caractéristiques, mais il aura sa propre intelligence. »

Tel était justement le rêve de Louise Guay enfant : explorer des personnalités multiples, aller au bout des diverses facettes de sa propre personnalité, sans avoir à subir les contraintes que l'on s'impose souvent.

Mon Mannequin Virtuel inc.

80, rue Queen

Montréal (Québec) H3C 2N5

Canada

Téléphone : (514) 523-9966

Télécopieur : (514) 523-0100

Site Web : **www.monmannequinvirtuel.com**

Courriel : **devaffaire@monmannequinvirtuel.com**

RESEARCH IN MOTION LIMITED

Deux décennies d'innovation continue

Ces dernières décennies, aucune invention canadienne n'a autant émerveillé les Nord-Américains passionnés de technologie que le BlackBerry.

Ce petit appareil portatif de communications personnelles instantanées, qui ne pèse que cinq onces, est toujours reconnu comme le meilleur appareil de courriel portable. Le dernier modèle du BlackBerry intègre aussi un téléphone, un organiseur et un navigateur pour les données d'entreprise et pour Internet.

Mike Lazaridis, fondateur de Research In Motion (RIM), décrit le BlackBerry comme un « moteur de synchronisation » parce qu'il « synchronise les données pour toute une population active mobile ». Quel que soit le nom que vous lui donniez, ne parlez pas de téléavertisseur. C'est dépassé et cela remonte à la première description faite par RIM de sa percée technologique dans le domaine des appareils de poche.

Le BlackBerry est l'une des plus belles réussites du secteur canadien de la haute technologie. Plusieurs sociétés rivales ont essayé de le surpasser avec d'autres appareils de poche multitâches. En fait, RIM a donné à certaines d'entre elles une chance de percer, mais contre monnaie sonnante et trébuchante. En effet, en 2002, pour la première fois, RIM a accordé une licence pour son fameux clavier à commande au pouce à deux de ses principales rivales, Palm et Handspring.

Mike Lazaridis, fondateur

« ... le BlackBerry [est] comme un « moteur de synchronisation » parce qu'il « synchronise les données pour toute une population active mobile ». Quel que soit le nom que vous lui donniez, ne parlez pas de téléavertisseur. C'est dépassé et cela remonte à la première description faite par RIM de sa percée technologique dans le domaine des appareils de poche. »

Research In Motion Limited (RIM) est une entreprise d'avant-garde qui conçoit, fabrique et vend des solutions sans fil innovatrices pour le marché mondial des communications mobiles. Elle met au point du matériel, des logiciels et des services intégrés pour répondre à de nombreuses normes de réseaux sans fil et offre des plates-formes et des solutions axées sur l'accès continu à l'information périmable, y compris le courriel, le téléphone et les services d'envoi de messages courts (SMC), ainsi que des applications pour Internet et les intranets. Parmi ses produits primés figurent la plate-forme sans fil BlackBerry[MD], la gamme de produits de poche sans fil RIM, ainsi que des accords de licence pour certains logiciels et matériels. RIM, qui est établie à Waterloo (Ontario), a aussi des bureaux aux États-Unis, en Europe et dans l'Asie-Pacifique. Pour plus de renseignements sur RIM, consultez les sites www.rim.com ou www.BlackBerry.com

Était-ce bien sage du point de vue commercial? RIM affirme qu'une entreprise peut dépenser beaucoup d'argent à défendre des brevets contestables devant les tribunaux, ou en gagner en octroyant judicieusement des licences. Par ailleurs, comme le font valoir ses représentants, le BlackBerry est bien davantage qu'un clavier convivial.

Le BlackBerry présente plusieurs avantages techniques, comme la réception en mode continu du courriel sans que l'usager doive interrompre ce qu'il fait pour télécharger les messages, sans parler de son élégance toute simple. Les claviers approchants proposés par des rivaux ne sont pas prêts de changer l'idée que l'entreprise canadienne offre encore le produit le plus branché sur le marché. Un dirigeant de Motorola, qui propose aussi un appareil de poche, a même déclaré, agacé, lors d'une entrevue récente, que le BlackBerry semble avoir ses inconditionnels.

Au début de 2003, le rédacteur technologique George Emerson a fait pour le *ROB Magazine* du *Globe and Mail* une critique du nouveau BlackBerry 6710, appareil de poche sans fil intégrant le téléphone et le courriel. Il le décrit comme étant « indéniablement le meilleur de sa catégorie » et s'émerveille de la capacité de RIM de faire les choses simplement tout en accroissant sans cesse la complexité d'exécution de sa technologie. « Des fonctions compliquées sur d'autres téléphones, comme le renvoi d'appel, la conférence à trois ou la possibilité de passer d'un appel à l'autre, sont intuitives sur le BlackBerry », écrit George Emerson. Le BlackBerry est la principale source de revenus de RIM. Il reste la norme générale pour la transmission des données sans fil en Amérique du Nord dans un large éventail d'industries et d'organismes gouvernementaux et, en 2002, il a fait une entrée remarquée sur les marchés européens et asiatiques.

« Nous travaillions à l'intégration de terminaux sans fil au point de vente en utilisant les appareils radio d'une autre entreprise. Je me rappelle avoir pensé : « Hé, nous pouvons fabriquer une meilleure radio que celle-ci! », et nous l'avons fait. Cela nous a amenés dans le domaine des téléavertisseurs et nous sommes devenus des spécialistes de la spécification des réseaux de téléavertissement. Nous avons rapidement constaté que, même si ce système avait été conçu pour la communication unidirectionnelle, il était possible d'y intégrer un canal de retour afin de transmettre des messages dans les deux sens. »

Il ne fait aucun doute que RIM produit une technologie sans fil exceptionnelle et élégante dont les analystes vantent les mérites. La question qui se pose est : comment une petite entreprise canadienne employant 2 000 personnes environ peut-elle continuer à surpasser les gros fabricants? Devenir le produit vedette de l'heure est une chose. Continuer à réaliser des bénéfices sur l'un des marchés les plus compétitifs du monde à plus long terme est un défi autrement plus redoutable. Cependant, jusqu'à présent, RIM s'en tire bien. Le chiffre d'affaires est passé de 12 à 294 millions de dollars entre 1997 et 2002, ce qui laisse bien loin derrière les 500 000 dollars de ventes réalisées en 1992.

Eurêka précoce!

Sur les bancs de l'école secondaire à Windsor (Ontario), Mike Lazaridis, président et co-chef de la direction de RIM, pensait déjà à l'électronique. Lui-même et son copain, Doug Fregin (aujourd'hui vice-président des opérations de RIM), étaient tellement passionnés de technologie qu'ils ont passé tout un été à aider leur enseignant et mentor à déballer, à installer et à faire fonctionner toute la nouvelle technologie que ce dernier avant commandé pour le semestre d'automne. Cela témoignait déjà de l'esprit qui allait devenir la philosophie de RIM : soyez curieux et vous devancerez les autres.

Mike Lazaridis est convaincu que l'être humain est naturellement innovateur dans tout ce qu'il fait et que cette faculté d'innovation doit être davantage mise en valeur dans l'enseignement. « Il est très important de développer la capacité intellectuelle et d'apprendre à maîtriser les outils nécessaires pour développer vos idées au maximum », affirme-t-il.

Mike Lazaridis est toujours aussi intéressé par ce qui fait progresser l'humanité. « En remontant le cours de l'histoire, on constate que chaque révolution industrielle est le fruit d'une avancée en physique théorique », dit-il. En fait, plus tard dans le cheminement de RIM, il a décidé d'aider à promouvoir des révolutions futures en créant le Perimeter Institute for Theoretical Physics, qu'il s'est engagé à doter de 100 millions de dollars, contribution que Doug Fregin et Jim Balsillie, co-chef de la direction de RIM, ont enrichi chacun de 10 millions de dollars.

« Le BlackBerry », confiait Mike Lazaridis à un journaliste de *Business 2.0*, il y a environ deux ans, « est en réalité l'aboutissement de plus de dix années d'exploration, de recherche et d'efforts visant à faire fonctionner le courriel sans fil. Nous étions obsédés par cette idée, mais nous le savions. Il fallait que nous l'appliquions. »

En 1984, lorsque Mike Lazaridis fréquentait encore l'Université de Waterloo, il a fondé, avec Doug Fregin, la société Research In Motion (RIM), une société de conseils en électronique et en informatique. Si une dénomination sociale traduit bien la philosophie de l'innovation continue, c'est assurément celle-là. En quatre ans, RIM est entrée dans le domaine de la transmission des données sans fil et de l'installation de terminaux-clients au point de vente pour la transmission sans fil des données sur ondes radio.

Mike Lazaridis se rappelle bien de la première transformation de RIM. « Nous travaillions à l'intégration de terminaux sans fil au point de vente en utilisant les appareils radio d'une autre entreprise. Je me rappelle avoir pensé : « Hé, nous pouvons fabriquer une meilleure radio que celle-ci! », et nous l'avons fait. Cela nous a amenés dans le domaine des téléavertisseurs et nous sommes devenus des spécialistes de la spécification des réseaux de téléavertissement. Nous avons rapidement constaté que, même si ce système avait été conçu pour la communication unidirectionnelle, il était possible d'y intégrer un canal de retour afin de transmettre des messages dans les deux sens. Nous avons alors senti le caractère révolutionnaire de notre idée parce que, jusque-là, le système n'était censé transmettre de messages que dans un sens. Nous avons inventé une façon de répondre à un message reçu sur un téléavertisseur, et le reste a suivi », explique-t-il.

Ainsi a débuté RIM dans l'industrie de la transmission sans fil des données. Ce moment a aussi marqué le début d'années d'efforts visant à perfectionner des systèmes capables de fonctionner des jours durant, au lieu de quelques heures, avec les piles de capacité très limitée qui existaient alors pour les émetteurs-récepteurs sans fil.

Ces premières années chez RIM ont aussi été marquées par de longues heures de recherche, de perfectionnement et de remue-méninges. Mike Lazaridis donnait toute la mesure de son intelligence remarquable. Bob Crow, aujourd'hui directeur des relations gouvernementales et industrielles de RIM, explique que la conception élégante et simple du BlackBerry dissimule une technologie incroyablement complexe. « Cet homme est un génie et il s'est entouré de personnes tout aussi intelligentes », dit-il. Mais tous ces grands esprits se sont heurtés à un obstacle redoutable. Contrairement à la Loi de Moore, selon laquelle le nombre de transistors intégrés dans une puce de semi-conducteur doublera tous les ans, la puissance des piles dont dépendent les communications sans fil ne peut être augmentée aussi facilement. Ni d'ailleurs le spectre des radiofréquences, pipeline de l'univers sans fil.

Mike Lazaridis et ses collègues ont dû innover dans l'utilisation rationnelle de la puissance des piles et dans l'usage ingénieux de la largeur de bande. La fonction de réception des messages du dernier BlackBerry est rapide et efficace, bien qu'elle utilise un protocole équivalant à 28,8 kilo-octets/seconde, qui est une norme dépassée pour les ordinateurs de bureau. « C'est un véritable exploit scientifique », affirme Bob Crow. RIM a mis au point la technologie qui a permis au premier BlackBerry de fonctionner pendant trois semaines ou plus avec une seule pile AA alimentant une pile au ion-lithium qui demeure la principale source d'alimentation électrique du BlackBerry. Cette technologie, ainsi que l'utilisation ingénieuse d'un processeur 386 à 32 bits d'Intel, mis au point dans les années 1990, de manière à ce que la puce ne soit utilisée qu'environ 1 p. 100 du temps, constitue une prouesse d'ingénierie des plus remarquables.

En plus de la matière grise, il a fallu beaucoup d'efforts pour amener RIM au premier rang. « Le BlackBerry », confiait Mike Lazaridis à un journaliste de *Business 2.0*, il y a environ deux ans, « est en réalité l'aboutissement de plus de dix années d'exploration, de recherche et d'efforts visant à faire fonctionner le courriel sans fil. Nous étions obsédés par cette idée, mais nous le savions. Il fallait que nous l'appliquions. »

La technologie du projet BlackBerry s'inspirait d'une vision qui dépassait les ambitions de l'industrie. Durant les années où RIM travaillait à la mise au point du BlackBerry, les projets de communication sans fil n'étaient pas si rares. « Mais il y avait plus de consultants que de créateurs de produits », souligne Mike Lazaridis. « Un client devait prendre les produits de dizaines voire de centaines de fournisseurs différents et les combiner pour mettre au point une solution. »

Mike Lazaridis était persuadé que ses clients potentiels recherchaient un appareil de petite taille, convivial, doté d'un système de transmission sécuritaire et fiable, autrement dit, d'une technologie permettant à tous d'être branchés, où qu'ils se trouvent et quel que soit leur accès à des serveurs informatiques standards. Le premier appareil portatif sans fil de RIM, le téléavertisseur Inter@ctive, était prêt à être commercialisé en 1996. Ce n'était pas la merveille que nous avons aujourd'hui. Côté dimensions, c'était plus un hamburger triple au fromage qu'un petit sandwich. Mais le concept était révolutionnaire, car il répondait à un besoin, et il n'a pas cessé de s'améliorer depuis.

La dimension entrepreneuriale

Dès le début, RIM a obtenu une aide financière de diverses sources. Un prêt du gouvernement de l'Ontario, dans le cadre du programme Nouvelles entreprises, lui a permis de démarrer, avec une mise de fonds équivalente avancée par les parents de Mike Lazaridis, à Windsor. En 1992, la société comptait huit à dix employés, son chiffre d'affaires annuel avoisinait le demi-million de dollars et elle proposait trois ou quatre gammes de produits. À ce stade, Mike Lazaridis savait que, pour aller plus loin, il devait recruter quelqu'un qui gérerait le volet commercial de l'entreprise. « Nous avions déjà fait du bon travail, mais il m'est apparu évident que j'étais plus doué pour les avancées technologiques, avoue-t-il. J'avais besoin d'un associé pour faire progresser l'entreprise parallèlement. C'est alors que j'ai rencontré Jim Balsillie (aujourd'hui président du conseil et co-chef de la direction de RIM) qui m'a semblé aussi créatif sur le plan commercial que notre équipe l'était sur le plan scientifique. Je n'ai pas mis beaucoup de temps à comprendre qu'il était l'homme de la situation. »

« Notre approche a consisté à créer des produits très commercialisables, capables de vraiment résoudre des problèmes actuels. »

Comptable agréé, titulaire d'un MBA de Harvard, Jim Balsillie, qui avait travaillé dans de grandes entreprises nord-américaines, était compétitif de nature. Cet homme, jadis athlète de l'année à l'Université de Toronto, et encore triathlète aujourd'hui, n'est pas connu pour courber l'échine devant des entreprises souvent 20, 30 ou 40 fois plus grosses que RIM.

Bob Crow explique que, dans les premiers temps, RIM s'intéressait à de nombreuses technologies exotiques et passionnantes, mais qu'elle a choisi de concentrer ses efforts plutôt que de se diversifier. « Tant Mike que Jim ont un respect salutaire pour leurs concurrents. On ne peut battre tout le monde dans tous les créneaux, et ils ont décidé que la spécialisation serait l'une des clés de la réussite concurrentielle de RIM », ajoute-t-il. Cela fait partie de la discipline que Jim Balsillie a apportée à la société : mettre l'accent sur le segment sans fil du marché en exploitant la convergence entre la mobilité et les données numériques. « Notre approche a consisté à créer des produits très commercialisables, capables de vraiment résoudre des problèmes actuels, confirme Jim Balsillie. Nous avons fait les bons paris. On ne s'en rend pas vraiment compte, mais avec un peu de clairvoyance, on s'aperçoit que l'on est constamment en train de jouer à ce jeu de positionnement,

d'exécution, de perception, d'adaptation et d'adoption en recherchant l'affinité. Tout revient à améliorer systématiquement sa position dans un secteur qui, selon soi, prendra de l'importance. »

Jim Balsillie a aussi investi dans RIM. Par ailleurs, les contacts de l'entreprise avec l'Université de Waterloo ont facilité l'obtention, en 1994, d'une contribution de 100 000 dollars environ du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). D'autres fonds ont été avancés par la Banque de développement du Canada (à l'époque, Banque fédérale de développement). De plus, le Programme Innovations Ontario a versé à l'entreprise près de 300 000 dollars. Très tôt, Mike Lazaridis a négocié un investissement avec Ericsson, le géant suédois des télécommunications, tandis que Jim Balsillie a facilité l'obtention d'un financement de près de 2 millions de dollars de COM DEV, société de technologie établie à Waterloo même. RIM a réuni 36 millions de dollars additionnels grâce à une souscription spéciale, en 1996. Il s'agissait du plus important bon de souscription offert par une entreprise de technologie à l'époque. Comprenant tout le potentiel de l'appareil de poche BlackBerry, RIM est entrée en bourse plus tard en 1996, ce qui lui a permis de réunir encore 115 millions de dollars à la Bourse de Toronto, en 1997. Puis, en 1999, avec la cotation au NASDAQ, l'entreprise a touché 250 millions de dollars. Enfin, en novembre 2000, elle a émis pour 900 millions de dollars d'actions.

Parallèlement, les gouvernements fédéral et provincial l'ont aussi aidée. Le Fonds de technologie de l'Ontario lui a accordé 4,7 millions de dollars. Puis, en 1998, Partenariat technologique Canada (PTC), programme relevant d'Industrie Canada, a investi 5,7 millions de dollars dans l'entreprise pour qu'elle mette au point la prochaine génération d'appareils de poche, à charge pour elle de rembourser cette somme sur ses bénéfices. En 2000, PTC a consenti un autre investissement de 33,9 millions de dollars dans RIM, qui a également utilisé le crédit d'impôt fédéral à l'investissement pour la recherche scientifique et le développement expérimental, ce qui a représenté près de 12 millions de dollars en 2002 seulement. L'entreprise cherche des sources de financement externes pour promouvoir le développement de concepts et de modèles de prochaines générations. « Nous sommes aussi systématiques en ce qui concerne le financement de la société que le développement de notre technologie, et nous élargissons nos marchés », précise Jim Balsillie. « Il faut être prêts à trouver de l'argent... nous avons une stratégie de préparation qui consiste à entretenir des réseaux et à faire connaître l'entreprise, à avoir un plan et une projection des mouvements de trésorerie fondés sur des

hypothèses. Il ne s'agit pas de dire simplement : allons chercher un chèque. » Cela ne se passe pas comme cela. C'est un exercice très méthodique. Nous nous efforçons d'informer et d'alerter les marchés financiers, et nous sommes constamment en contact avec les analystes. »

La stratégie originale de pénétration du marché de RIM a consisté à offrir des appareils de poche à des partenaires de l'alliance, comme Bell South, pour qu'ils les intègrent à leurs propres opérations. Par la suite, l'entreprise a lancé la gamme de produits BlackBerry, qui comprend des appareils de poche, le serveur d'entreprise protégé par une barrière de sécurité, ainsi que l'infrastructure permettant de raccorder les réseaux sans fil à Internet. Comme l'explique Jim Balsillie : « Il s'agissait manifestement d'un bond en avant spectaculaire, de la convergence d'un ensemble de technologies en évolution. L'entreprise s'est mise à créer des chaînes de protocoles de logiciels de communication sans fil et d'interfaces d'application, ce qu'est en fait le BlackBerry : un ensemble réparti très complexe de chaînes de protocoles et d'interfaces d'application pour les communications sans fil. C'est précisément la suite d'applications et toutes les fonctions de distribution dont vous avez besoin pour brancher ce qui doit l'être. En un sens, cela a redéfini la proposition de valeur et nous a vraiment propulsés sur un marché extrêmement profitable, avec une marque très clairement définie... Cependant, nous avons conquis ce marché grâce à des alliances avec de grandes sociétés technologiques, comme Microsoft, Lotus, IBM et Sun, ainsi qu'avec des entreprises de télécommunications sans fil, comme Rogers, Bell Mobilité, Cingular, T-Mobile, Motient et AT&T. »

La stratégie de RIM en matière de brevets joue un rôle très important dans son expansion. Le portefeuille de la société, qui comprend plusieurs centaines de brevets, est un atout qui lui a permis d'entrer sur un marché concurrentiel et lui a donné le pouvoir de négociation et les atouts nécessaires pour compenser avec les redevances à venir. Mike Lazaridis est catégorique à ce sujet : « Si vous ne brevetez pas tout ce que vous faites, quelqu'un d'autre le fera sans doute. L'obtention de brevets devrait être une procédure de routine dans votre entreprise et pour vos chercheurs et vos ingénieurs. S'ils trouvent une solution à un problème difficile, ils devraient immédiatement déposer une demande de brevet », affirme-t-il.

« L'octroi de licences est une évolution naturelle pour une entreprise qui détient un solide portefeuille de recherche-développement (R-D) et de découvertes. »

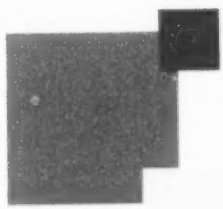
Jim Balsillie souligne combien il est important de choisir le bon moment. Si le BlackBerry avait été lancé un ou deux ans plus tôt, il n'aurait peut-être pas suscité autant d'intérêt parce que le courrier électronique n'était pas encore très populaire. « Nous avons agi au bon moment, étant donné le produit offert et l'ouverture qui s'est présentée sur le marché, de même que la proposition de valeur et l'exclusivité du produit. Nous ne regrettons certainement pas d'avoir lancé le produit à ce moment précis. À bien y penser, cela semble avoir été une stratégie très avisée », déclare-t-il.

À la fin de 2002, le BlackBerry avait près de 500 000 abonnés et plus de 14 400 organisations l'utilisaient. RIM prévoit une forte croissance du nombre d'abonnés en 2003 parce que plusieurs de ses partenaires dans le secteur des télécommunications ont lancé des réseaux de nouvelle génération. Tous les analystes portent un grand intérêt à la décision prise par RIM de céder sous licence aux sociétés Palm et Handspring certaines des fonctions les plus appréciées du modèle BlackBerry, y compris des caractéristiques du clavier. Cette annonce a été suivie d'une autre : Nokia, qui contrôle 40 p. 100 du marché mondial des appareils de poche, utilisera le logiciel de BlackBerry pour ses téléphones de haut de gamme. Nokia intègrera le logiciel « terminal » de RIM à ses téléphones, mais elle n'a cependant pas le droit d'incorporer ou de revendre le logiciel serveur BlackBerry, qui permet de synchroniser des données entre des appareils portables et des réseaux d'entreprises et de communications sans fil. Ce segment s'avère lucratif pour RIM.

D'après Jim Balsillie, le fait de retrouver le logiciel terminal de BlackBerry sur des millions d'appareils portables Nokia devrait susciter une demande pour le logiciel médiateur de RIM et accroître les recettes d'abonnement retirées des entreprises de télécommunications sans fil. Le *ROB Magazine* analyse ainsi la question : « Les recettes provenant des logiciels serveurs et du partage des frais d'abonnement par utilisateur représentent entre 55 et 60 p. 100 des revenus de RIM. Le pari de l'entreprise est que, même si les licences accordées sur le matériel et les logiciels n'entraînent qu'un accroissement modeste des recettes, elles pourraient stimuler la demande, engendrant ainsi des recettes dans le segment des logiciels serveurs et dans celui des frais d'abonnement ».

« Nous n'avons jamais eu de difficulté à recruter des gens brillants et à les garder. Notre taux de roulement est inférieur à 1 p. 100, ce qui est du jamais vu. Cela montre donc qu'ils se sentent toujours mis au défi de faire des choses nouvelles, d'une façon nouvelle. Sans quoi ils s'ennuieraient et ils partiraient. »

L'évolution vers la vente de logiciels a-t-elle la même motivation que la plupart des inventions : les temps difficiles? Jim Balsillie affirme que l'octroi de licences fait partie du processus d'innovation et la décision de RIM n'a pas été prise en désespoir de cause. « L'octroi de licences est une évolution naturelle pour une entreprise qui détient un solide portefeuille de recherche-développement (R-D) et de découvertes, dit-il. Si vous voulez continuer à cibler vos efforts et à progresser, vous devez utiliser votre capital à cette fin. Or, la propriété intellectuelle représente une partie de ce capital. Vous pouvez conserver votre propriété intellectuelle et dépenser sans cesse de l'argent pour la défendre devant les tribunaux. Vous pouvez aussi l'utiliser de façon créatrice en dehors de l'entreprise. Vous pouvez la céder, sous licence, en vous montrant sélectif et sans compromettre l'avenir de vos propres produits et ce faisant, gagner beaucoup d'argent pour continuer d'avancer. Alors, pourquoi pas? »



L'innovation continue permet à RIM de poursuivre sur sa lancée

Cela veut-il dire que RIM n'aura pas d'autres débouchés lorsque le BlackBerry n'aura plus la faveur des consommateurs? « Pas du tout, affirme Bob Crow. Gardez l'œil ouvert. Nous avons encore beaucoup de produits en développement. »

À vrai dire, Mike Lazaridis ne pourrait s'empêcher d'inventer de nouvelles technologies, même s'il le voulait. Il a remporté un Oscar et un Emmy pour avoir inventé DigiSync, un système spécial de repérage pour les films. Peu avant la naissance de son deuxième enfant, il y a déjà quelques années, il a pris un congé. Mais pas son cerveau, et il a élaboré une série d'algorithmes afin de déterminer le meilleur emplacement pour les composantes de sa chaîne audiovisuelle domestique. Il avoue n'avoir « arrêté de le fignoler » qu'après avoir mis au point ce que certains de ses proches décrivent comme le cinéma à domicile le plus performant du monde. Mike Lazaridis aurait dit : « Je ne pense pas pouvoir jamais m'arrêter de perfectionner le BlackBerry. »

Comme on peut s'y attendre, RIM embauche des gens à l'esprit tout aussi curieux. « Nous avons bien sûr des gens très créatifs venant du Canada, mais aussi de partout dans le monde. Et nous nous faisons un devoir de nous réunir presque chaque semaine pour lancer des idées sur l'orientation que nous devrions prendre, sur ce que nous pouvons faire », raconte Jim Balsillie. « Nous n'avons jamais eu de difficulté à recruter des gens brillants et à les garder. Notre taux de roulement est inférieur à 1 p. 100, ce qui est du jamais vu. Cela montre donc qu'ils se sentent toujours mis au défi de faire des choses nouvelles, d'une façon nouvelle. Sans quoi ils s'ennuieraient et ils partiraient. » En s'installant près de l'Université de Waterloo, RIM peut profiter d'un bassin de jeunes talents hautement qualifiés. Côté commercial, l'entreprise recrute les meilleurs candidats en finances et en marketing dans des entreprises nord-américaines et des écoles d'administration des affaires de premier plan pour ses principaux postes de direction.

RIM investit une part élevée de ses revenus dans des travaux de R-D constants. Cette part représentait 16,8 p. 100 du chiffre d'affaires pour l'année financière 2002. Plus de 600 personnes sont employées dans un nouvel établissement de R-D ultra-moderne qui abrite un laboratoire de recherche et d'homologation, afin de faciliter la mise au point de nouveaux produits et de

« (Des sociétés concurrentes) ne cessent de nous approcher, mais nous avons beaucoup travaillé, et cela compte énormément, dit-il. Elles devront faire elles-mêmes une partie du chemin et, pendant ce temps, nous continuerons de progresser. »

réduire le délai de lancement de ces produits sur le marché. « On ne fait pas de la recherche pour le seul plaisir de s'étonner », explique Jim Balsillie. « La recherche doit s'inscrire dans le contexte d'un marché. Si une idée permet d'entrevoir un avantage technique fondamental, qui change les choses qu'elle peut s'insérer dans un produit et nous permettre d'améliorer ou de redéfinir la proposition de valeur, alors c'est fantastique. »

RIM a connu de nombreuses transformations en 2002. L'entreprise a inauguré une nouvelle usine de 18 300 m^2 pieds carrés, à Waterloo, capable de produire six millions d'unités par an, et elle a adopté le système SAB (système de planification des ressources de l'entreprise). On a aussi ajouté à la gamme des produits offerts des appareils de poche pour le service général de paquets radio, une technologie qui permet d'utiliser sur des appareils de poche le protocole employé pour la téléphonie cellulaire dans quelque 140 pays, et notamment dans toute l'Europe. Le nouveau produit a ouvert des marchés internationaux à RIM au Royaume-Uni, aux Pays-Bas, en Allemagne, en Irlande et en Italie. De nouvelles innovations sortent constamment des laboratoires de R-D de RIM, l'entreprise s'efforçant de demeurer à la pointe de la technologie et de pénétrer de nouveaux marchés, en Europe comme en Asie. Pour cela, RIM compte sur sa stratégie de formation d'alliances stratégiques avec des sociétés telles que Nextel Communications, Telecom Italia Mobile (Italie), T-Mobile (Allemagne) et Vodafone (Royaume-Uni). Elle a aussi noué des liens avec des entreprises de télécommunications à Hong Kong et en Australie. En outre, RIM a rendu accessible, sans frais, son environnement de développement Java, ce qui signifie que trois millions de concepteurs de logiciels en langage Java dans le monde peuvent maintenant élaborer des applications pour le BlackBerry. Lors d'une conférence, à San Francisco, en juin 2002, la société a distribué plus de 4 700 trousses de développement pour le langage de programmation Java. RIM ne vise pas à créer toutes les extensions possibles pour le BlackBerry. « Nous ne pourrions les imaginer toutes, reconnaît Mike Lazaridis. Il y a un millier de créneaux possibles et ils devront être exploités par d'autres. »

Le prix des actions de RIM a fait un bond en 2000 mais, comme la plupart des titres de haute technologie, l'entreprise a été malmenée sur les marchés peu après. Devant les révisions à la baisse des analystes boursiers, la concurrence accrue et le retard survenu dans l'adoption de la nouvelle infrastructure sans fil, sur laquelle reposent les plus récents produits de RIM, celle-ci a dû apporter des changements importants à sa stratégie de commercialisation et à son modèle d'entreprise. Néanmoins, les ventes ont continué de progresser en 2002, augmentant de près de 33 p. 100 par rapport à 2001. Selon un article paru dans le *ROB Magazine* en février 2003, l'absence de dettes au bilan, les nouveaux produits qui placent l'entreprise loin devant ses rivales et, plus important, l'évaluation favorable de la technologie BlackBerry et du nouveau modèle d'entreprise de RIM contribuent à assurer à l'entreprise une expansion continue des recettes et de la clientèle d'abonnés.

« Il y a énormément de questions d'exécution à régler pour maintenir et accélérer la croissance, explique Jim Balsillie. Il y a le système ERP (pour la planification des ressources de l'entreprise), le système du chef de l'exploitation pour la production et l'ingénierie, l'agrandissement des installations, l'expansion des ventes et de l'effort de marketing, l'amélioration du service à la clientèle, les efforts nécessaires pour développer la technologie à temps... les programmes de marketing à mettre en place... Il y a beaucoup à faire. » Mike Lazaridis insiste sur le fait que l'entreprise ne cesse de perfectionner sa technologie. La créativité incessante de RIM est l'une des raisons pour lesquelles Mike Lazaridis n'est pas préoccupé par la possibilité que des concurrents beaucoup plus gros réussissent à se doter des avantages que détient actuellement son

« Il faut de la discipline. Cela représente beaucoup de travail, mais la persévérance paie. Il a fallu beaucoup de temps à RIM. Nous avons débuté en 1984 et le succès a tardé à venir, mais nous n'avons jamais cessé d'innover. C'est tout un périple. »

entreprise sur le marché. « (Des sociétés concurrentes) ne cessent de nous approcher, mais nous avons beaucoup travaillé, et cela compte énormément, dit-il. Elles devront faire elles-mêmes une partie du chemin et, pendant ce temps, nous continuerons de progresser. » En installant son usine à proximité de ses laboratoires de R-D, RIM a pu acquérir un net avantage concurrentiel, puisqu'elle peut commercialiser ses produits plus rapidement que d'autres entreprises qui fabriquent à l'étranger. L'un des principaux défis que doit maintenant relever RIM consiste à transposer la technologie qu'elle conçoit en procédés de fabrication, en se demandant si elle peut fabriquer le produit en question et si elle peut le commercialiser.

RIM remporte sans cesse des prix pour ses produits novateurs. Ainsi, en 2002, InfoWorld a proclamé le BlackBerry 5810 gadget et meilleur appareil sans fil de l'année, et le RIM 957, produit et meilleur appareil de poche de l'année. La solution sans fil BlackBerry a reçu le Sloan eBusiness Award du MIT pour 2002 dans la catégorie de la technologie perturbatrice de l'année, une distinction qui salue une technologie qui a commencé à transformer notre vie quotidienne ou qui a le potentiel de le faire. Le *ROB Magazine* réalise tous les ans un sondage sur les sociétés canadiennes les plus respectées. RIM est arrivée au premier rang dans l'une des catégories les plus importantes à l'heure actuelle : l'innovation. Mais, prévient Mike Lazaridis : « Souvent, on comprend mal ce que sont l'innovation et l'entrepreneurship. Il s'agit d'un processus, d'une discipline. De quelque chose que vous choisissez de faire, ou de ne pas faire. Cela n'arrive pas tout seul. Il n'y a pas d'*eurêka*. Comme dans tout art, il faut de la pratique et de l'expérience. Il faut de la discipline. Cela représente beaucoup de travail, mais la persévérance paie. Il a fallu beaucoup de temps à RIM. Nous avons débuté en 1984 et le succès a tardé à venir, mais nous n'avons jamais cessé d'innover. C'est tout un périple. »

Research in Motion Limited

295, rue Phillip

Waterloo (Ontario) N2L 3W8

Canada

Téléphone : (519) 888-7465

Télécopieur : (519) 888-7884

Site Web : **www.rim.com**

Courriel : **webinfo@rim.net**